

PLPA MARITIME NAVIGATION ET TECHNIQUE DU NAVIRE

Culture disciplinaire

Concours/Examen : EXTERNE Épreuve : ENSEIGNEMENT MARITIME N° sujet : 1
Section-option/Spécialité/BAP/Domaine : NAVIGATION ET TECHNIQUE DU NAVIRE

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Indiquer le n° du sujet quand l'épreuve comporte plusieurs sujets au choix.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

3) Météorologie.

1. a: front chaud - limite matérialisant la masse d'air chaud ou secteur chaud de la perturbation.

Boisse du plafond nuageux : cirrus → stratus.

b: front froid - limite matérialisant la masse d'air froid de la perturbation.

Remontée du plafond nuageux suivie d'un ciel de traîne.

c: occlusion - Rencontre des fronts chaud et froid.
La masse d'air froid venant "soulever" la masse d'air chaud.

d: front occlusif - Limite de rencontre de deux masses d'air, l'une "chaude" et l'autre "froide".

2. Direction du vent :

1: secteur Nord-Ouest.

2: secteur Ouest.

3: Secteur Nord.

4: Secteur Sud-Est.

3. Lieu où le vent souffle le plus fortement.

Repère 3 : la forte variation du gradient représentée par les lignes isobariques resserrées, à l'inverse des autres zones, montre que la force du vent y est la plus élevée.

4. Dans l'hémisphère Nord, un cyclone se déplace dans le sens Est-Ouest (zone tropicale).

4. Marées.

1. Profondeur sous quille au moment du mouillage.

Date : 19 septembre à 02^h00 (heure d'été) TU+2.

soit 01^h00 en TU+1.

Durée de la marée (20^h31 → 02^h21) : $D = 5^h 50' = 350'$

Heure marée : $\frac{D}{6} = 58,33' = 58'20''$

Marnage : $M = 7,2 - 3,35 = 3,85 \text{ m}$

Douzième : $\frac{M}{12} = 0,32 \text{ m}$

Heure considérée, 01^h00 (TU+1), soit 4^h29' après la basse mer de 20^h31'.

Equivalent en heures marée :

$$4^h 29' = 269'$$

soit en heures marées :

$$\frac{269 \times 6}{350} = 4,61 \text{ heures marée.}$$

Equivalent en douzièmes :

$$\frac{1}{12} + \frac{2}{12} + \frac{3}{12} + \frac{3}{12} + 0,61 \times \frac{2}{12} = \frac{9}{12} + \frac{0,61 \times 2}{12}$$

$$\text{d'où : } 9 \times \frac{17}{12} + 0,61 \frac{2M}{12} = \frac{3,85}{12} \times (9 + 2 \times 0,61) = 3,28 \text{ m.}$$

Hauteur d'eau à l'instant considéré :

$$3,28 + 3,35 + \text{correction atmosphérique} = 6,63 + \frac{(1033 - 1015) \times 0,1}{10} \\ = 6,81 \text{ m}$$

Profondeur sous quille :

$$\text{Hauteur d'eau} - \text{T.E.} - \text{sonde} = 6,81 - 3,20 - 1,3 = \underline{\underline{2,31 \text{ m.}}}$$

2 - Mode «DBK» : mode profondeur sous quille

Mode «DBS» : mode profondeur fond/surface.

Mode «DBK» utilisé pour la navigation par fonds faibles afin de parer le risque d'échouement.

Mode «DBS» utilisé pour corréler avec les informations de la carte de navigation.

3. Hauteur d'eau souhaitée:

$$TE + \text{pied de pilote} = 3,20 + 0,50 = 3,70 \text{ m.}$$

Hauteur nécessaire:

$$3,70 + \text{sonde} - \text{correction atmosphérique} = 3,70 + 1,30 - 0,18 \\ = 4,82 \text{ m}$$

Durée de la marée ($02^h 21 \rightarrow 08^h 52$): $D = 6^h 31' = 391'$

$$\text{Heure marée: } \frac{D}{6} = \frac{391}{6} = 65,16' = 65'10''$$

$$\text{Parnage: } 7,2 - 3,05 = 4,15 \text{ m}$$

$$\text{Douzième: } \frac{\pi}{12} = 0,34 \text{ m.}$$

Hauteur d'eau marée:

$$7,2 - 4,82 = 2,38 \text{ m.}$$

Equivalent douzièmes:

$$\frac{2,38 \times 12}{\pi} = \frac{2,38 \times 12}{4,15} = 6,88 \text{ douzièmes.}$$

Equivalent heures marée:

$$\frac{1}{12} + \frac{2}{12} + \frac{3}{12} + \frac{0,88 \times 60}{3} \Rightarrow 3^h 17,6' = 3^h 17'36''$$

Heure (TU+1):

$$02^h 21 + 3^h 17'36'' = 5^h 38'36''$$

$$\text{Heure (TU+2): } \underline{\underline{6^h 38'}}$$

Concours/Examen : EXTERNE Épreuve : ENSEIGNEMENT MARITIME N° sujet :
Section-option/Spécialité/BAP/Domaine : NAVIGATION ET TECHNIQUE DU NAVIRE

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Indiquer le n° du sujet quand l'épreuve comporte plusieurs sujets au choix.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

5. Navigation

1. Route loxodromique : route directe sur une projection conforme, coupant ainsi chaque méridien sous le même angle. Elle se caractérise par une spirale lorsqu'elle représentée sur la sphère.

Route orthodromique : route directe tenant compte de la rotondité de la Terre. Elle se caractérise par un arc de grand cercle.

2. Route loxodromique :

avantages : se caractérise par une droite coupant chaque méridien sous le même angle. Le suivi de la route et des éléments de navigation sont plus aisés.

inconvénients : perd de son intérêt pour les longues distances ($> 300 \text{ n}$).

Route orthodromique :

avantages : gain de distance, la route étant directe entre deux points.

inconvénients : route difficile à suivre car variant au cours de la navigation.

plus complexe à calculer et à représenter.

3. Position de départ :

08^h30' (UT+1) : $\varphi = 47^{\circ}45'N$

$\lambda = 005^{\circ}00'W$.

Navire : $R_s = 335^{\circ}$

$V_s = 9$ nœuds.

Courant : porte au 050°

vitesse : 1,5 nœuds.

Déplacement navire :

• en latitude : $l = \frac{m \cos R_s}{60}$

distance parcourue : $m = 9 \times 4,6 = 42$ Ng.

d'où : $l = \frac{42 \cos 335}{60} = 0,63^{\circ} = 38,06'N$

• en longitude : $g = \frac{-m \sin R_s}{60 \cos \varphi_m}$

$\varphi_m = \varphi_D + \frac{l}{2} = 47^{\circ}45'N + \frac{38,06}{2} = 48^{\circ}04,03'N$

$g = \frac{-42 \sin 335}{60 \cos 48} = 26,5'W$

Courant :

• en latitude : $m = 1,5 \times 4,66 = 7 \text{ Ng}$.

$$l_c = \frac{7 \times \cos 50}{60} = 4,5' \text{ N}$$

• en longitude : $\varphi_m = \varphi_D + \frac{l_c}{2} = 47^\circ 45' \text{ N} + 2,25' = 47^\circ 47,25' \text{ N}$

$$g_c = \frac{-4,5 \times \sin 50}{60 \cos 47,8} = 5,1' \text{ E}$$

Coordonnées du point estimé à 13^h 10 (UT+1).

$$\varphi_A = \varphi_D + l + l_c = 47^\circ 45' + 38,06' + 4,5' = \underline{48^\circ 27,6' \text{ N}}$$

$$G_A = G_D + g + g_c = 005^\circ 00' + 26,5' - 5,1' = \underline{005^\circ 21,4' \text{ W}}$$

4. Distance orthodromique :

6. Radar.

1. Fonctionnement d'un radar :

- Emission d'ondes électromagnétiques (période d'impulsion).
- Parcours de l'onde jusqu'à un obstacle qui renvoie une partie de l'énergie jusqu'à la source émettrice.
- Signal reçu entre deux périodes d'émission.
- Traitement du signal (calcul du temps aller-retour selon la fréquence).

2. Ordre de grandeur :

- précision des relèvements mesurés au radar : 1° à 2° .
- précision des distances mesurées au radar : jusqu'à 3 % de la distance.

3. Radar 10 cm :

- avantages : portée plus longue, moins sensible aux phénomènes météorologiques et état de la mer.
- inconvénients : précision et discrimination moindres que le radar 3 cm.

Radar 3 cm :

- avantages : précision (distance, relèvement) et discrimination.
- inconvénients : plus sensible aux phénomènes météorologiques et retour de mer.

Concours/Examen : EXTERNE Épreuve : ENSEIGNEMENT MARITIME N° sujet : 1
Section-option/S spécialité/BAP/Domaine : NAVIGATION ET TECHNIQUE DU NAVIRE

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Indiquer le n° du sujet quand l'épreuve comporte plusieurs sujets au choix.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

8. Carte marine.

1. Raster : procédé matriciel par scanneurisation.
Les cartes Raster sont utilisées pour palier l'absence de couverture en ENC. Elles sont utilisées en mode RCD S.

2. Éléments présents :

- sondes et lignes de sondes.
- balisage : cardinale OUEST (nom et caractéristiques).
- nom du plateau
- récifs.
- zone de pêche.
- anomalie d'affichage due à la scanneurisation et au raccord avec la carte adjacente.

3 - Bouée cardinale OUEST (jaune - noire - jaune) avec voyant, (Nom : Les Trois - Grunes) et enluminure.
(bouée avec feu).

feu : 3 scintillements toutes les 15 secondes.

Bouée positionnée pour signaler le danger proche, que représente le plateau, dans son Est.

4. Anomalie d'affichage due à la numérisation et au raccord avec la carte adjacente.

5. Considérant qu'il s'agit d'une carte RASTER, il convient d'être attentif quant à l'échelle d'affichage sur un ECDIS de façon à être au plus proche de l'échelle d'exploitation de la carte et donc de l'indice de confiance que l'on doit lui accorder.

1 - Description et construction.

1. déplacement : masse d'eau déplacée par le navire, correspondant au poids du navire.

- franc-bord : distance verticale prise au milieu du navire à partir de la limite supérieure du pont continu le plus élevé possédant des fermetures étanches et la ligne de flottaison du navire.

- jauge brute : représente le volume total de la carène

• largeur au maître-bau : largeur maximale du navire, souvent dans la zone milieu.

• largeur hors-tout : largeur complète du navire (points les plus extrêmes dans la largeur).

• longueur entre perpendiculaires : distance comprise entre les perpendiculaires avant et arrière, chacune se situant à l'intersection de la coque avec la ligne de flottaison (étrave ou poupe selon le cas).

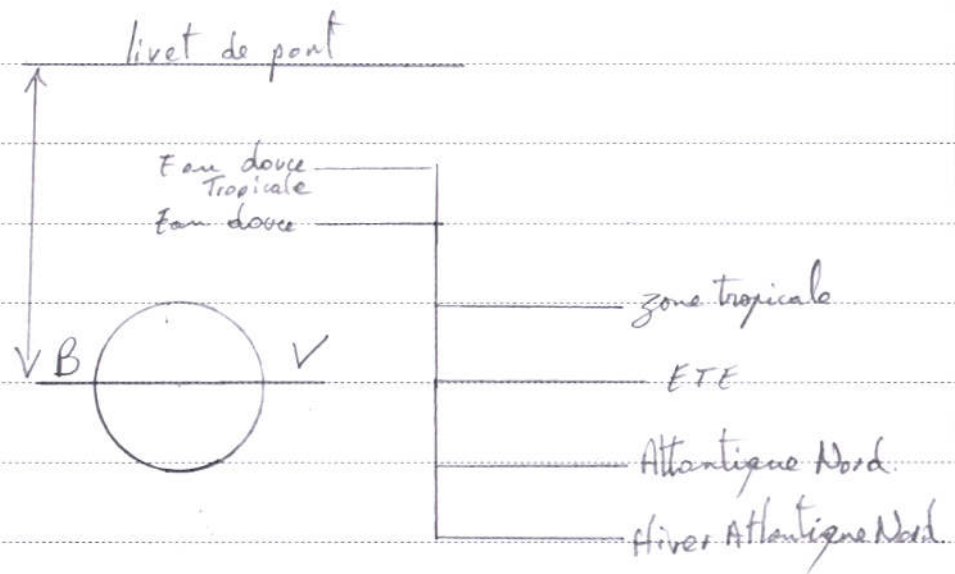
• longueur hors-tout : longueur complète du navire. (points les plus extrêmes dans la longueur).

• port en lourd: charge totale embarquée.

• tirant d'eau arrière: hauteur d'eau quille / ligne de flottaison lue sur la perpendiculaire arrière.

• tirant d'eau milieu: hauteur d'eau quille / ligne de flottaison lue sur la perpendiculaire milieu

2. Situées sur la coque au milieu du navire, les marques de franc-bord sont utilisées pour vérifier, s'assurer que le navire ne dépasse pas sa capacité de chargement total.



Concours/Examen : EXTERNE Épreuve : ENSEIGNEMENT MARITIME N° sujet : 1
 Section-option/S spécialité/BAP/Domaine : NAVIGATION ET TECHNIQUE DU NAVIRE

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Indiquer le n° du sujet quand l'épreuve comporte plusieurs sujets au choix.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

2. Stabilité des navires.

1. Déplacement du navire.

$$P = 8105 + 15450 + 789 + 345 + 152 + 35 + 224 = \underline{25100 \text{ t.}}$$

2. Position du centre de gravité:

$$ZG = \frac{8105 \times 10,22 + 15450 \times 8,55 + 789 \times 4,78 + 345 \times 6 + 152 \times 4,56 + 35 \times 6,27 + 224 \times 7,33}{25100}$$

$$\underline{ZG = 8,9 \text{ m.}}$$

$$XG = \frac{8105 \times 64 + 15450 \times 102,3 + 789 \times 38,4 + 345 \times 11,5 + 152 \times 13,5 + 35 \times 11,1 + 224 \times 84,2}{25100}$$

$$\underline{XG = 85,85 \text{ m.}}$$

$$3, \quad ZMT = \frac{(25100 - 25023) \times (9,34 - 9,3)}{25345 - 25023} + 9,3 = 9,31 \text{ m}$$

Carènes liquides :

$$\Sigma W.i = 607 + 18 + 173 + 12 = 810 \text{ t.m}$$

ZG compte tenu des carènes liquides:

$$Z_{G_p} = ZG + \frac{\Sigma w.i.}{p} = 8,9 + \frac{810}{25100} = 8,93 \text{ m}$$

Distance métacentrique initiale transversale:

$$GM_T = ZM_T - ZG_p = 9,31 - 8,93 = \underline{0,38 \text{ m}}$$

4 - Tirants d'eau:

$$\frac{\text{Diff}}{L} = \frac{X_B - X_G}{ZM_L - ZG}$$

$$X_B = \frac{(85,7 -) \sqrt{(25100 - 25023) \times (85,7 - 85,6)}}{(25345 - 25023)} = 85,68 \text{ m}$$

$$ZM_L = \frac{(220,5 -) \sqrt{(25100 - 25023) \times (220,5 - 219,46)}}{25345 - 25023} = 220,25 \text{ m}$$

$$\text{Diff} = \frac{(85,68 - 85,85)}{(220,25 - 8,9)} \times 186 = -0,15 \text{ m}$$

$$T = 8,5 + \frac{(25100 - 25023) \times (8,6 - 8,5)}{(25345 - 25023)} = 8,52 \text{ m}$$

$$X_F = 82,4 - \frac{(25100 - 25023) \times (82,4 - 82,2)}{(25345 - 25023)} = 82,35 \text{ m}$$

$$T_{AR} = T + \frac{\text{Diff}}{L} \cdot X_F = 8,52 + \frac{(-0,15)}{186} \times 82,35 = \underline{8,45 \text{ m}}$$

$$T_{AV} = T - \frac{\text{Diff}}{L} \cdot (L - X_F) = 8,52 - \frac{(-0,15)}{186} \times 103,65 = \underline{8,60 \text{ m}}$$

5. Volume d'eau de mer à déplacer.

Module de stabilité compte tenu des carènes liquides:

$$\Pi SiT_{ccl} = P \cdot GMT - \Sigma W \cdot i = (25100 \times 0,38) - 810 = 8728 \text{ t.m.}$$

Poids à déplacer:

$$P = \frac{\theta \cdot \Pi SiT_{ccl}}{57,3 \cdot y} = \frac{3 \times 8728}{57,3 \times 9,2} = 49,67 \text{ t}$$

Volume d'eau de mer:

$$V = \frac{P}{d} = \frac{49,67}{1,025} = \underline{48,46 \text{ m}^3} \approx 48 \text{ m}^3$$

~~8.~~

$$8. P' = 25100 + 410 = 25510 \text{ t.}$$

P	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	
KN	25510	1,63	3,278	5,054	6,596	7,816	8,574	8,614
GZ	25510	0,081	0,227	0,594	0,862	0,983	0,849	0,218

$$GZ = KN - (ZG_p \sin \theta) \quad \text{avec } ZG_p = 8,92 \text{ m}$$

Concours/Examen : EXTERNE Épreuve : ENSEIGNEMENT MARITIME N° sujet : 1

Section-option/Spécialité/BAP/Domaine : NAVIGATION ET TECHNIQUES DU NAVIRE

CONSIGNES

- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Indiquer le n° du sujet quand l'épreuve comporte plusieurs sujets au choix.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.
- Rédiger avec un stylo à encre noire.
- N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.

ANNEXE

PLPA MARITIME NAVIGATION ET TECHNIQUE DU NAVIRE – session 2022

