

Capitaine 500**P2-2 Stabilité****Durée : 1 h 30 min.**

Est autorisé l'usage d'une calculatrice de poche y compris une calculatrice programmable, alphanumérique ou à écran graphique à condition que son fonctionnement soit autonome et qu'il ne soit pas fait usage d'imprimante

1^{re} QUESTION (valeur = 13)

Les éléments hydrostatiques sont donnés en annexe.

Soit le navire roulier flottant en eau de mer de densité $\varpi = 1.025$ et dont les caractéristiques sont :

- Longueur entre perpendiculaires : $L = 43.30$ m
- Tirant d'eau arrière : $T_{AR} = 2.379$ m
- Tirant d'eau avant : $T_{AV} = 2.289$ m.

1 (valeur = 3)

Déterminer le déplacement du navire et ses éléments hydrostatiques.

Tourner la page

Page 1 sur 5

2 La répartition simplifiée des poids à bord du navire sans gîte au port de départ est la suivante :

	Poids (t)	Zg (m)	Xg (m)
Navire lège	598.600	5.222	20.610
Combustible soute arrière	14.740	0.764	19.799
Combustible soute avant	14.500	0.775	23.392
Eau douce	15.100	1.053	27.595
Passagers	7.988	6.500	21.000
Véhicules	62.000	5.524	31.560
Conteneurs	80.000	4.539	12.125

Le combustible a une masse volumique de 0.835 et l'eau douce de 1.000

2.1 (valeur = 2)

Calculer le déplacement et les coordonnées du centre de gravité du navire chargé.

2.2 (valeur = 2)

On consomme 12 tonnes de combustible de la soute avant en

$$X = 23.392 \text{ m et } Y = 0.$$

On estime la hauteur du centre de gravité du combustible consommé à

$$Z = 0.473 \text{ m.}$$

Calculer les coordonnées du nouveau centre de gravité général du navire.

2.3 (valeur = 2)

Après plusieurs heures de route libre, on estime le déplacement du navire chargé à 770 tonnes.

Le centre de gravité du navire se trouve alors à

$$5.000 \text{ m de la ligne OH}$$

et à

$$20.255 \text{ m de la perpendiculaire arrière.}$$

Calculer les tirants d'eau avant et arrière en eau de mer de densité 1.025.

Tourner la page

2.4 (valeur = 2)

On évalue les pertes de stabilité dues aux carènes liquides à 37.5 t.m.

- Déterminer la valeur du module de stabilité initial transversal corrigé de l'effet des carènes liquides : $MSIT_f$.
- Déterminer la valeur de la distance métacentrique transversale corrigée de l'effet des carènes liquides : GM_f .

2.5 (valeur = 2)

On veut entrer au port de destination avec une différence de 10 cm sur le cul.

Calculer le volume de combustible à transférer entre les soutes à combustible. On donnera également le sens de ce transfert.

2^e QUESTION (valeur = 7)

Un chaland de forme parallélépipédique a les dimensions suivantes :

- Longueur : $L = 25$ m
- Largeur : $l = 5$ m
- Creux : $c = 2$ m
- Déplacement : $P = 52$ tonnes.
- Le centre de gravité du chaland se situe en son centre géométrique.

1 (valeur = 2)

Calculer le tirant d'eau de la barge en eau de mer de densité : $\varpi = 1.025$.

Tourner la page

Page 3 sur 5

2 (valeur = 2)

On charge sur son pont un colis lourd de 7.5 tonnes dont le centre de gravité se trouve à 1.5 mètre au-dessus du pont.

Le métacentre transversal se situe à 5.5 mètres au-dessus de la ligne de quille.

Calculer le MSIT du chaland chargé.

3 (valeur = 2)

Calculer la masse de graviers que la barge peut embarquer jusqu'à obtenir un franc bord minimal de 65 centimètres.

4 (valeur = 1)

Le gravier a une densité de 1500 kg/m^3 . Calculer la hauteur qu'atteindra le gravier embarqué dans la cale de la barge en considérant que la répartition est uniforme et que la surface de la cale est de 95 m^2 .

Nota :

Dans le cas où un(e) candidat(e) repère ce qui lui semble être une erreur d'énoncé, il (elle) le signale très lisiblement sur sa copie, propose la correction et poursuit l'épreuve en conséquence. De même, si cela vous conduit à formuler une ou plusieurs hypothèses, il vous est demandé de la (ou les) mentionner explicitement.

La copie que vous rendrez ne devra, conformément au principe d'anonymat, comporter aucun signe distinctif, tel que nom, signature, origine, etc. Si le travail qui vous est demandé comporte notamment la rédaction d'un projet ou d'une note, vous devrez impérativement vous abstenir de signer ou de l'identifier.

Tourner la page

Page 4 sur 5

ANNEXE SUPPORT 1

NE DOIT PAS ÊTRE RENDUE AVEC LA COPIE D'EXAMEN

ELEMENTS HYDROSTATIQUES

SHIP ROULIER CALCULS
FORMS ROULIER CALCULS

PROGRAMME : CIRCE 3D

MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU 1,025 T/M3

ASSIETTE : 0,00 m

T	V	P (1,025)	TPC	MCT	XBo	XF	ZBo	Zm	ZM
2,25	548,87	562,59	4,020	9,97	20,824	19,761	1,384	8,505	76,745
2,30	568,76	582,98	4,072	10,27	20,786	19,707	1,415	8,425	76,315
2,35	588,81	603,53	4,123	10,58	20,740	19,652	1,446	8,347	75,916
2,40	609,10	624,33	4,173	10,89	20,710	19,596	1,477	8,270	75,549
2,45	627,69	643,38	4,223	11,21	20,673	19,540	1,508	8,194	75,204
2,50	650,42	666,68	4,272	11,53	20,636	19,483	1,539	8,120	74,893
2,55	671,44	688,23	4,322	11,86	20,598	19,426	1,570	8,049	74,598
2,60	692,68	710,00	4,370	12,19	20,561	19,368	1,601	7,978	74,335
2,65	714,20	732,06	4,419	12,53	20,524	19,309	1,631	7,912	74,088
2,70	735,94	754,34	4,467	12,87	20,487	19,240	1,662	7,847	73,867
2,75	757,85	776,80	4,516	13,22	20,450	19,187	1,683	7,784	73,660
2,80	780,06	799,56	4,543	13,41	20,421	19,182	1,717	7,729	73,010

CALCUL DES ELEMENTS DE CARENES INCLINEES (KN)

SHIP ROULIER CALCULS
FORMS ROULIER CALCULS

PROGRAMME : CIRCE 3D

LIGNE DE BASE SUR LE DESSUS DE LA QUILLE

MASSE VOLUMIQUE DE L'EAU 1,025 T/M3

P(1,025)	5°	10°	15°	20°	30°	40°	50°	60°
550	0,736	1,417	2,042	2,615	3,533	4,146	4,537	4,610
571	0,732	1,408	2,030	2,602	3,523	4,133	4,521	4,575
592	0,727	1,400	2,010	2,589	3,513	4,120	4,503	4,537
613	0,721	1,392	2,007	2,576	3,502	4,106	4,482	4,490
633	0,716	1,383	1,996	2,564	3,491	4,092	4,460	4,457
654	0,711	1,375	1,985	2,552	3,478	4,077	4,435	4,416
675	0,705	1,367	1,975	2,541	3,465	4,062	4,406	4,375
696	0,699	1,359	1,965	2,530	3,451	4,047	4,375	4,335
717	0,693	1,351	1,955	2,519	3,436	4,031	4,341	4,296
737	0,688	1,342	1,946	2,509	3,420	4,015	4,304	4,257
758	0,682	1,334	1,936	2,498	3,403	3,998	4,265	4,218
779	0,676	1,326	1,927	2,488	3,385	3,980	4,225	4,179
800	0,670	1,318	1,918	2,477	3,366	3,961	4,183	4,140