

## EXERCICES EMBARQUEMENT DE POIDS

### Exercice 1EP

Le navire N a pour déplacement  $P = 37\,209\text{ t}$  ; son centre de gravité a pour coordonnées :

$$X(G) = 94,78\text{ m} \quad Z(G) = 13,98\text{ m}$$

La perte de stabilité initiale transversale est négligeable.

Il flotte sans gîte dans un port en eau de mer de densité 1,026.

- 1) Calculer les tirants d'eau et les modules de stabilité initiale transversale et longitudinale.
- 2) On embarque 602 t en  $x = 96,37\text{m}$ ,  $y = 2,40\text{m}$  sur Bd,  $z = 4,14\text{m}$ . Calculer le module de stabilité initiale transversale, l'angle de gîte et les tirants d'eau.
- 3) La situation initiale étant celle de la question 1, on débarque 700t en  $x = 98,40\text{m}$   $y = 3,00\text{m}$  sur Td,  $z = 18,50\text{m}$ . Calculer le module de stabilité initiale transversale, l'angle de gîte et les tirants d'eau.

( Utiliser les tables hydrostatiques pour le navire N)

### Exercice 2EP

- 1) Calculer :
  - 2) L'aire de la surface de flottaison, navire sans différence, pour un tirant d'eau de 7,05m
  - 3) Le rayon métacentrique de la tranche limitée par la surface des flottaisons du navire sans différence et ayant pour tirant d'eau 7,10m et 7,00m
- 2) Les tirant d'eau en eau de mer ( $d = 1,025$ ) ont pour valeurs :
$$\text{TAV} = 6,90\text{m} \quad \text{TAR} = 7,30\text{m}$$
Sachant que le centre de gravité du navire est situé à 8,87m au dessus de la ligne d'eau zéro et que la perte de stabilité transversale due aux diverses carènes liquides est évaluée à 6000 tm, calculer :
  - a) Le module de stabilité initiale transversale ;
  - b) La distance du centre de gravité du navire à la perpendiculaire arrière.
- 3) On débarque un poids de 300 tonnes dont le centre de gravité est situé :
  - à 2,40m au dessus de la ligne d'eau zéro
  - à 4,00m du plan longitudinal sur babord
  - à 60 m de la perpendiculaire arrière

Calculer :

- a) Le nouveau module de stabilité initiale transversale ;
- b) La gîte prise par le navire ;
- c) Les nouveaux tirants d'eau.

Longueur entre perpendiculaires      155 mètres

T	P	Z( C)	X( C)	Z( m)	Z( M)	X(F)
m	t	m	m	m	m	m
7,10	20 255	8,74	78,28	11,72	212,5	76,00
7,00	19 930	8,69	78,32	11,76	214,5	76,00

- P déplacement  
Z(C) distance du centre de carène à la ligne d'eau zéro  
X(C) distance du centre de carène à la PPAR  
Z(m) distance du métacentre transversal à la ligne d'eau zéro  
Z(M) distance du métacentre longitudinal à la ligne d'eau zéro  
X(F) distance du centre de gravité de la flottaison à la PPAR

### **Exercice 3DP**

Un navire à murailles droites arrive au port de destination en eau salée avec les caractéristiques suivantes :

$P = 6800$  tonnes,  $L = 120$  mètres,  $TAV = 4,20$ m,  $TAR = 5$ m,  $(R-a) = 160$ m,  $S = 1520$ m<sup>2</sup>

1. Le centre de gravité de la flottaison étant sur la PPM, il doit débarquer 600 tonnes de matériel chargé dans la cale 2, le point moyen de la cale 2 étant à 78m de la PPAR.

Quels seront les tirants d'eau après l'opération ?

2. Le navire doit alors se rendre dans un autre port en passant sur un seuil en eau douce où on ne compte trouver que 4,90m d'eau. ( On tiendra compte d'une marge de sécurité de 0,50m).

Faudra-t-il prévoir un débarquement supplémentaire de matériel ?

3. Comment pourra-t-on le réduire au strict nécessaire, le matériel ne pouvant être pris que dans les cales 2 et 4 ? Le point moyen de cette dernière est à 16m de la PPAR.

(On considérera comme négligeable la consommation de combustible entre les deux ports)

(Densité de l'eau de mer 1,026)