

ÉPREUVE D'ÉTUDE ET CONCEPTION

U - 41 SOUS-ÉPREUVE ÉTUDE DU NAVIRE

ETUDES HYDROSTATIQUES D'UNE BARGE PARALLELEPIPEDIQUE

Durée de la sous-épreuve : 4 heures, 50 points

**Aucun document autorisé
Calculatrice autorisée**

COMPOSITION DU DOSSIER

Présentation : page 1/1.

Texte et questions : pages 1/3, 2/3, 3/3 – 22 questions.

Documents fournis :

- document n°1** : Description sommaire de la barge – Répartition des capacités.
- document n°2** : Vues horizontales à 0,100m/BL et à 7,920m/BL. *(pour la partie I)*
- document n°3** : Coupes à 0,015m/PPAR et à 12,020m/PPAR. *(pour la partie I)*
- document n°4** : Vues horizontales à 0,100m/BL et à 7,920m/BL. *(pour la partie II)*
- document n°5** : Coupes à 0,015m/PPAR et à 12,020m/PPAR. *(pour la partie II)*
- document n°6** : Tables de volume.

Nota : Les documents n°1, n°2, n°3, n°4 et n°5 ne sont pas à l'échelle.

Chemise à rendre avec :

- Vos copies numérotées (1/n, 2/n,3/n...)
- Document n°6 complété

BTS CONSTRUCTION NAVALE

ÉPREUVE D'ÉTUDE ET CONCEPTION

PRÉSENTATION

Cette épreuve consiste à effectuer différentes études hydrostatiques sur une barge parallélépipédique. Ces études porteront sur :

- Le devis de poids
- Le ballastage
- L'influence du compartimentage.

U- 41 SOUS-ÉPREUVE ÉTUDE DU NAVIRE

ÉTUDES HYDROSTATIQUES D'UNE BARGE PARALLÉLÉPIPÉDIQUE

Mise en situation

Soit une barge parallélépipédique dont les dimensions principales sont les suivantes:

Longueur hors tout	20,020 m
Largeur hors tout	10,020 m
Creux hors tout	8,020 m

Elle est en acier coque de qualité A, avec une épaisseur de tôle de 10 mm.

La densité de l'acier sera prise égale à 7,850.

On considérera le laminage soudure correspondant à 2,2% de la masse d'acier utilisée.

Cette barge est composée de 5 ballasts notés 1P, 1S, 2P, 2S et 3C. (*Nota: P pour Portside ou bâbord - S pour Starboard ou tribord*)

Ces ballasts sont raidis avec des plats longitudinaux et transversaux de 100 x 5 dans les fonds et sous le pont, dans un système de construction longitudinale.

Les documents n°1 (première partie), n°2 et n°3 donnent une description de cette barge.

La densité eau de mer sera prise égale à 1,025.

Accélération de la pesanteur $g = 9,81 \text{ m/s}^2$.

Travail demandé

PARTIE 1

- 1 . Déterminez la position longitudinale du centre de carène de la barge?
- 2 . Créez les tables de volume des capacités 1 P, 2S et 3C en complétant le document n°6. Les coefficients de structure seront négligés. (**Nota : Ce document sera à rendre à la fin de l'épreuve et sera numéroté.**)
- 3 . Déterminez le devis de masse de la barge.
(*Nota: ne pas compter plusieurs fois les mêmes choses et ne pas oublier le laminage soudure...*)

La barge ne doit avoir ni gîte ni assiette. Soit une masse cylindrique de diamètre 0,600 m et de hauteur 1,000 m. Elle peut être posée soit en (15,000 m/PPAR ; 0,000 m/axe ; 8,020 m/BL) soit en (5,000 m/PPAR ; 0,000 m/axe ; 8,020 m/BL).

- 4 . Suite au résultat de la question 3 ., quelle position choisissez-vous pour équilibrer la barge?
- 5 . Déterminez alors la valeur de la masse pour que la barge n'est ni gîte ni assiette.
- 6 . Cette masse faisant maintenant partie de la barge, donnez les nouvelles caractéristiques du navire lège.
- 7 . Déterminez le tirant d'eau de cette barge ainsi chargée.
- 8 . Déterminez la valeur de la distance métacentrique transversale (GMt) de cette barge à gîte nulle au tirant d'eau calculé à la question 7 ..
- 9 . Déterminez la pression hydrostatique s'appliquant sur cette barge au tirant d'eau calculé à la question 7..

Il est rajouté une masse de 150 tonnes à (7,500 m/PPAR ; 0,000 m/axe ; 8,520 m/BL). La barge doit être remise droite c'est à dire sans gîte ni assiette,

- 10 . Déterminez la quantité d'eau à mettre dans le ballast 3.
- 11 . Déterminez le tirant d'eau de la barge ainsi chargée.
12. Déterminez la valeur de la distance métacentrique transversale à gîte nulle de cette barge au tirant d'eau calculé à la question 11 .. Quelle conclusion pouvez vous tirer?

PARTIE 2

Revenons à la barge initiale du début de la première partie c'est à dire sans masse ni eau rajoutées. Une cloison est rajoutée au centre du ballast 3C pour le diviser en deux ballasts équivalents 3P et 3S.

La seconde partie du document n°1 ainsi que les documents n°4 et n°5 montrent ce que devient cette barge après cette transformation.

- 13 . Corrigez le devis de masse de la question 3 .

La barge ne doit avoir ni gîte ni assiette. Soit une masse cylindrique de diamètre 0,600 m et de hauteur 1,000 m. Elle peut être posée soit en (15,000 m/PPAR ; 0,000 m/axe ; 8,020 m/BL) soit en (5,000 m/PPAR ; 0,000 m/axe ; 8,020 m/BL).

14 . Suite au résultat de la question **13** ., quelle position choisissez-vous?

15 . Déterminez alors la valeur de la masse pour que la barge soit droite.

16 . Cette masse faisant maintenant partie de la barge, donnez les nouvelles caractéristiques du navire léger.

17 . Déterminez le tirant d'eau de la barge ainsi chargée.

18 . Déterminez la valeur de la distance métacentrique transversale à gîte nulle de cette barge au tirant d'eau calculé à la question **17** ..

Il est rajouté une masse de 150 tonnes à (7,500 m/PPAR ; 0,000 m/axe ; 8,520 m/BL). La barge doit être remise droite c'est à dire sans gîte ni assiette.

19 . Déterminez la quantité d'eau à mettre dans les ballasts 3P et 3S.

20 . Déterminez le tirant d'eau de la barge ainsi chargée.

21 . Déterminer la valeur de la distance métacentrique transversale à gîte nulle de cette barge au tirant d'eau calculé à la question **20** ..

22 . Quelle est l'influence du découpage du ballast 3C ?

PARTIE I

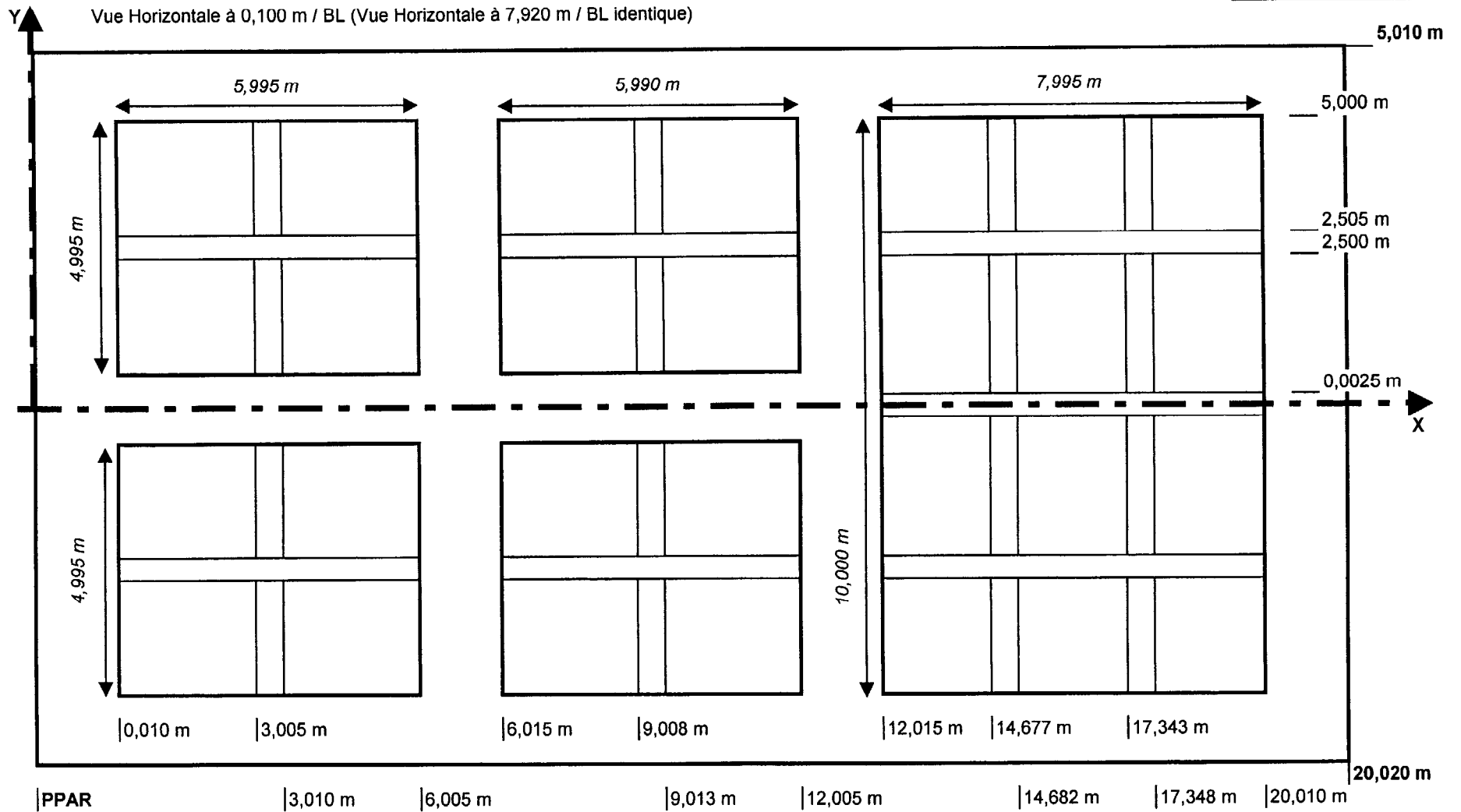
Description sommaire de la barge - Répartition des ballasts - Questions 1 à 12

			Bâbord
AR	1P	2P	AV
	1S	2S	
		3C	Tribord

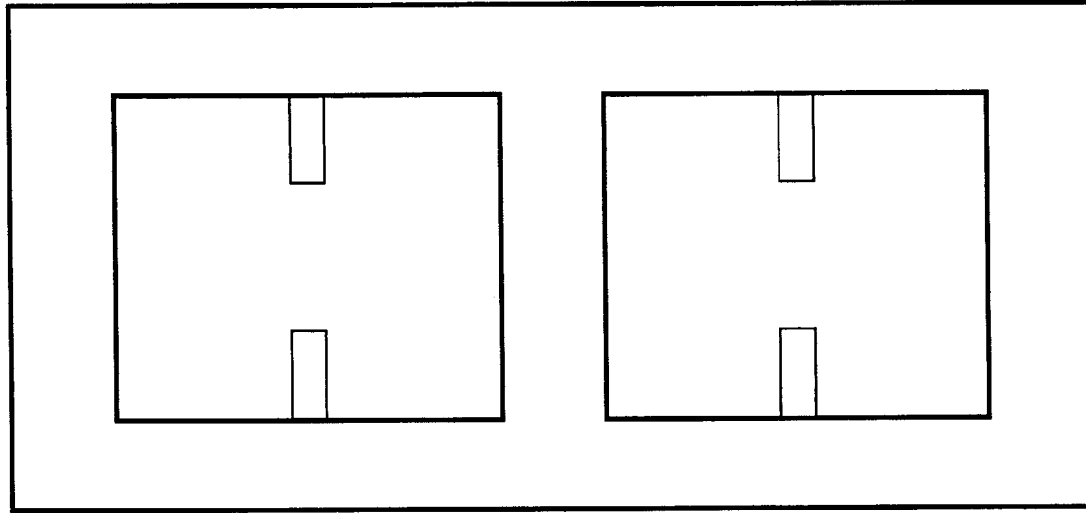
PARTIE II

Description sommaire de la barge (division du ballast 3C) - Répartition des ballasts - Questions 13 à 22

			Bâbord
AR	1P	2P	AV
	1S	2S	
		3P	Tribord
		3S	



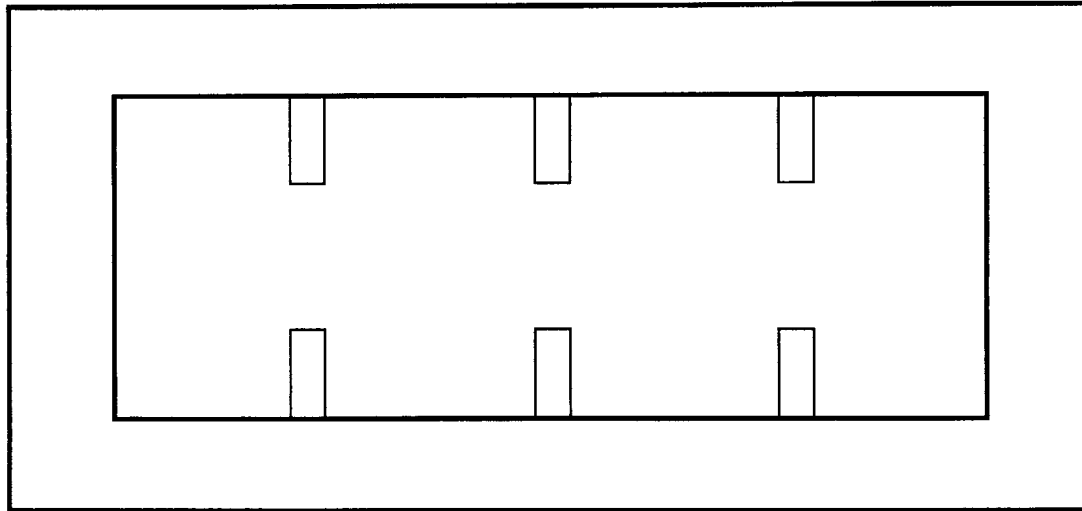
Coupe à
0,015 m / PPAR



— 8,020 m / BL
— 8,010 m / BL
— 7,910 m / BL

— 0,110 m / BL
— 0,010 m / BL
— BL

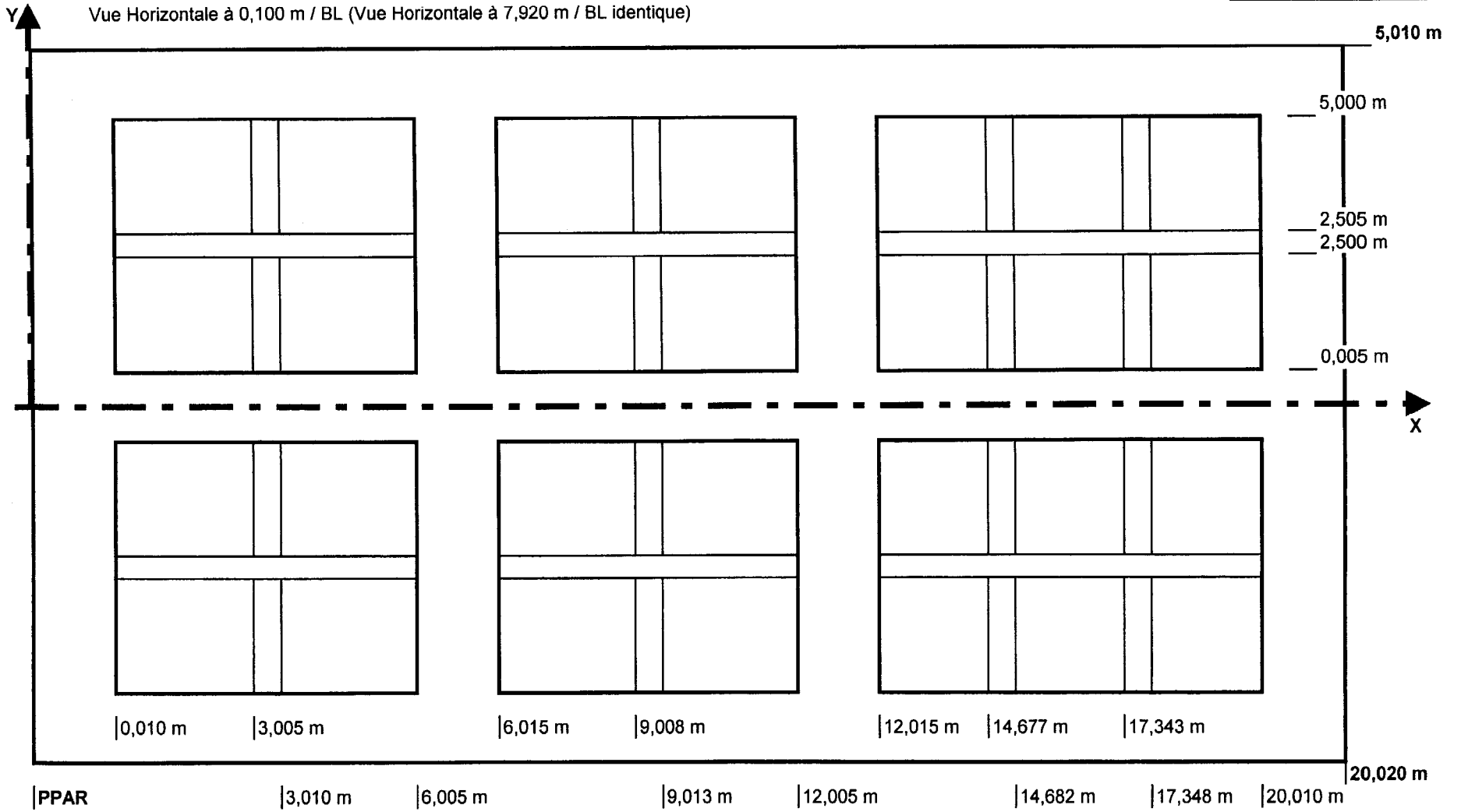
Coupe à
12,020 m / PPAR



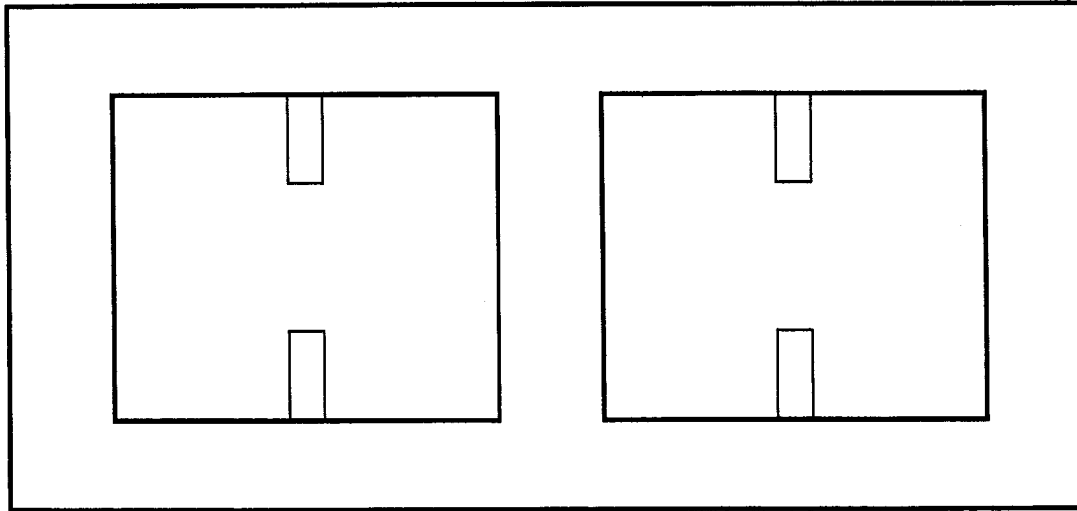
— 8,020 m / BL
— 8,010 m / BL
— 7,910 m / BL

— 0,110 m / BL
— 0,010 m / BL
— BL

Vue Horizontale à 0,100 m / BL (Vue Horizontale à 7,920 m / BL identique)



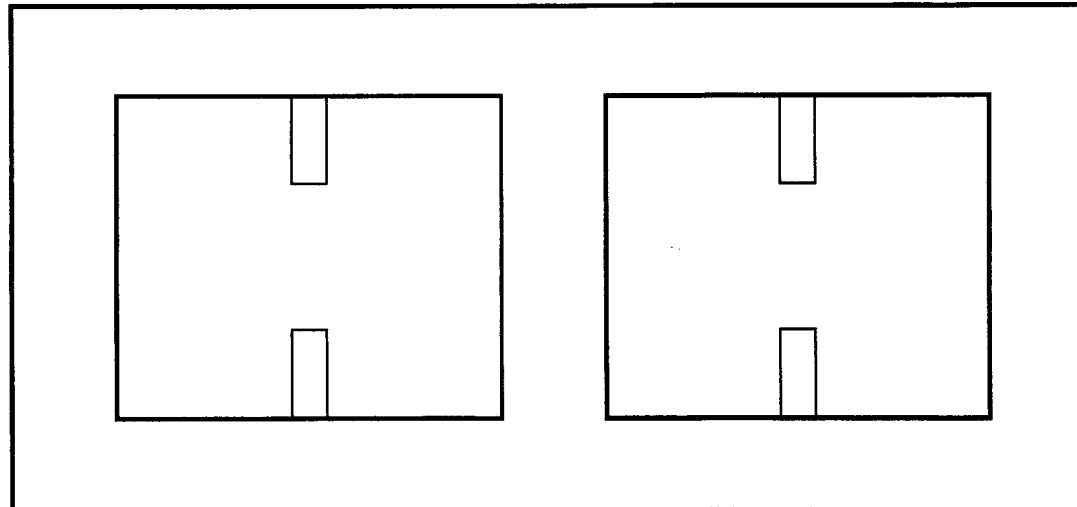
Coupe à
0,015 m / PPAR



— 8,020 m / BL
— 8,010 m / BL
— 7,910 m / BL

— 0,110 m / BL
— 0,010 m / BL
— BL

Coupe à
12,020 m / PPAR



— 8,020 m / BL
— 8,010 m / BL
— 7,910 m / BL

— 0,110 m / BL
— 0,010 m / BL
— BL

Document n°5

Tables de volume

Ballast 1P

Hauteur / fond du ballast (m)	Volume (m ³)	Masse (t)	Centres de gravité			Inertie (m ⁴)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	
0,00						
2,00						
6,00						
8,00						

Ballast 2S

Hauteur / fond du ballast (m)	Volume (m ³)	Masse (t)	Centres de gravité			Inertie (m ⁴)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	
0,00						
2,00						
6,00						
8,00						

Ballast 3C

Hauteur / fond du ballast (m)	Volume (m ³)	Masse (t)	Centres de gravité			Inertie (m ⁴)
			X (m)	Y (m)	Z (m)	
0,00						
2,00						
6,00						
8,00						