

Une nappe d'épaisseur  $e$  d'hydrocarbure de masse volumique  $\rho'$  est répandue sur l'eau de mer de masse volumique  $\rho$ .

Une embarcation de section extérieure trapézoïdale (les dimensions sont précisées sur le dessin) flotte avec un tirant d'eau de mer  $t$  et un tirant d'hydrocarbure  $e$  et donc un tirant d'air ( $h - e - t$ ). L'embarcation est de longueur  $L$  perpendiculairement au dessin. Le problème peut être considéré plan.

L'accélération de la pesanteur est notée  $g$ .

On notera  $m$  la masse de l'embarcation vide et  $M$  celle du chargement qu'elle contient.

La pression dans l'air à la surface libre de l'hydrocarbure est  $p_0$ .

On donne :

|                                 |                                 |                             |                      |                           |
|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|----------------------|---------------------------|
| $a = 80 \text{ cm}$             | $b = 120 \text{ cm}$            | $h = 40 \text{ cm}$         | $L = 5 \text{ m}$    | $e = 10 \text{ cm}$       |
| $\rho' = 880 \text{ kg.m}^{-3}$ | $\rho = 1025 \text{ kg.m}^{-3}$ | $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$ | $m = 500 \text{ kg}$ | $p_0 = 101.3 \text{ kPa}$ |

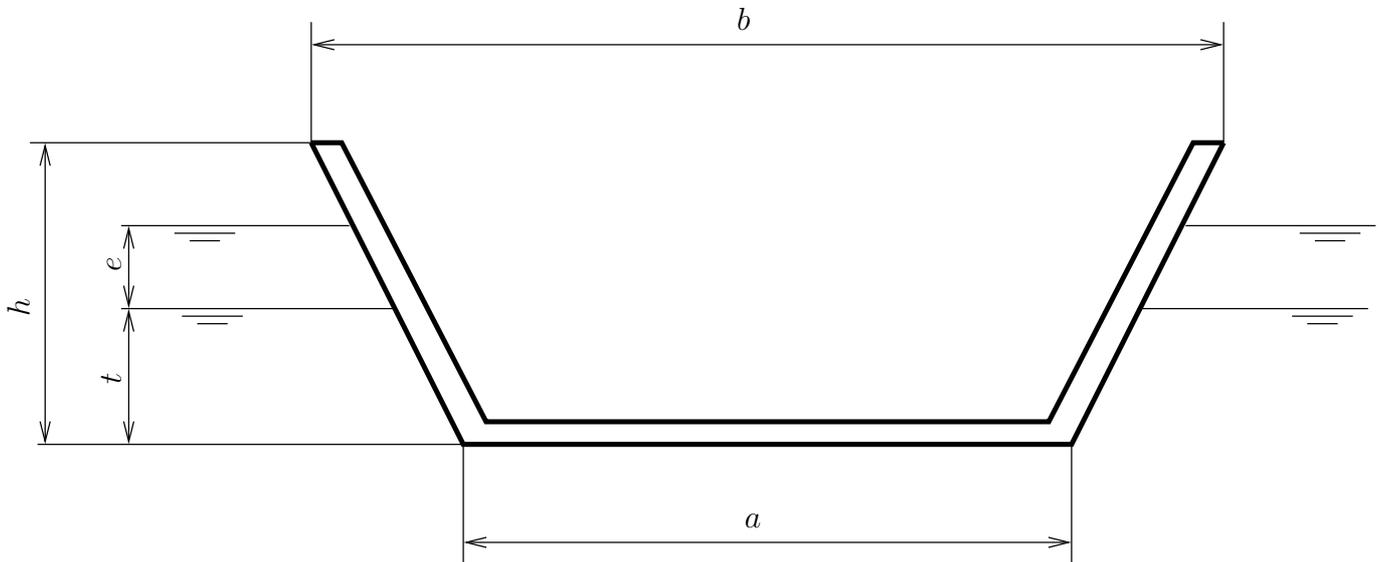


FIG. 1 – Section de l'embarcation flottante.

- 1) L'embarcation est très peu chargée et l'on relève  $t = 5 \text{ cm}$ . Déterminez  $M$ .
- 2) Pour  $t = 5 \text{ cm}$ , calculez les pressions effective et absolue dans l'eau sous la barge.
- 3) Déterminez la masse maximale limite  $M$  qu'il est possible d'embarquer.
- 4) Déterminez le tirant d'eau de mer  $t$  pour  $M = 997 \text{ kg}$ .
- 5) Quelle serait la masse  $m$  d'une embarcation plus légère mais de même dimension dont le fond serait à la limite entre l'hydrocarbure et l'eau ? Son tirant d'air serait donc  $h - e$ .