

On souhaite réaliser un radeau à l'aide de tiges de bambou (appelées chaumes). Un chaume est un tube comportant des cloisons. Tous les chaumes utilisés ont les mêmes dimensions ; Ils comportent tous 11 cloisons identiques dont une à chaque extrémité ; Ces dimensions (cf figure au dos) sont :

- diamètre extérieur  $D = 90$  mm ;
- épaisseur des cloisons  $e = 7.5$  mm ;
- épaisseur du tube  $2e = 15$  mm ;
- distance entre les milieux de chaque cloison  $L = 360$  mm.

La masse volumique du bambou utilisé sera prise égale à  $\rho' = 350$  kg.m<sup>-3</sup>.

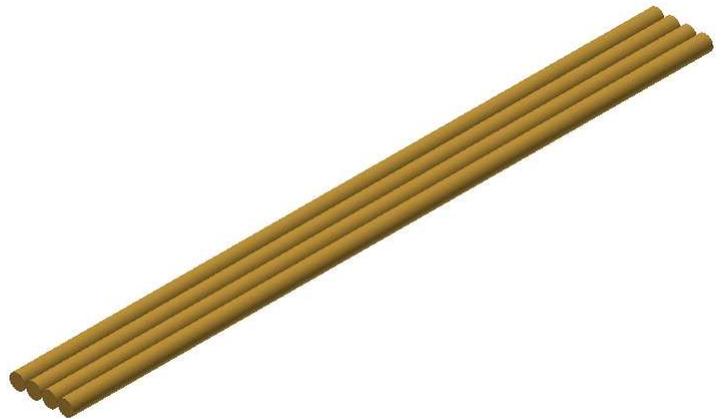
Le radeau devra flotter sur de l'eau de mer de masse volumique  $\rho = 1025$  kg.m<sup>-3</sup>.

On ne prendra pas en compte les liens qui permettent d'assembler les chaumes entre eux.

Nous considérons le radeau immobile sur de l'eau immobile.

L'accélération de la pesanteur est  $g = 9.81$  m.s<sup>-2</sup>.

*Début d'assemblage du radeau qui comprendra un nombre de chaumes à déterminer →*



Précisez la longueur d'un chaume donc du radeau.

Calculez la masse  $m$  d'un chaume.

Calculez la poussée d'Archimède  $P_A$  subie par un chaume totalement immergé. En déduire la masse supportable  $m'$  par un chaume totalement immergé (à la limite de la flottaison).

Calculez la poussée d'Archimède subie par un chaume à moitié immergé. En déduire la masse supportable  $m''$  par un chaume à moitié immergé.

La masse à supporter par le radeau est  $M = 100$  kg.

Combien de chaumes doit on utiliser au minimum pour que tous les chaumes soient à moitié immergés ?

Après avoir choisi le nombre entier de chaumes suffisant, quelle est la masse supplémentaire  $\Delta M$  supportable par le radeau pour que les chaumes soient à moitié immergés ?

Pour ce nombre de chaumes, quelle est la masse supplémentaire  $\Delta M'$  supportable par le radeau pour que les chaumes soient totalement immergés ?

Précisez alors la largeur du radeau.

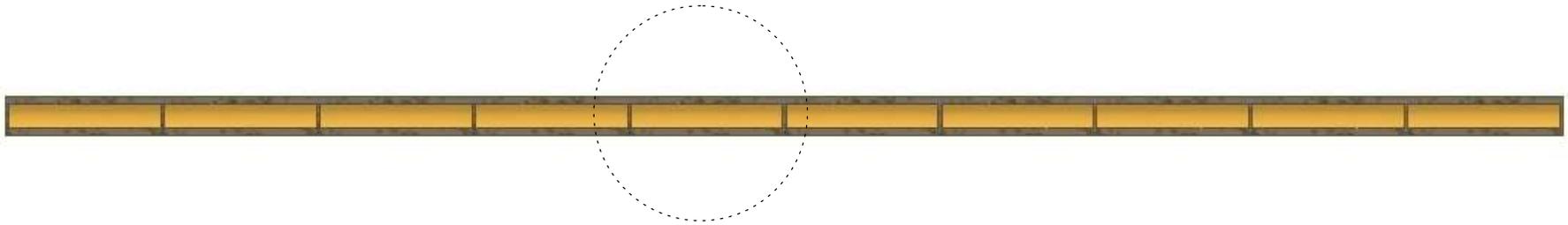
Après 25 jours de mer à utiliser votre radeau, il subit une avarie extrême : toutes les cloisons de tous les chaumes se sont percés (on considèrera les trous de taille négligeable). Les chaumes sont tous remplis d'eau. Le radeau est chargé par  $M = 100$  kg.

Le radeau a t'il coulé ?

Si non, quelle masse supplémentaire  $\Delta M''$  peut'il supporter à la limite de la flottaison ?

Si oui, quelle masse  $\Delta M''$  doit-on passer par dessus bord pour flotter à la limite de la flottaison ?

Tournez S.V.P. →



ZOOM

