

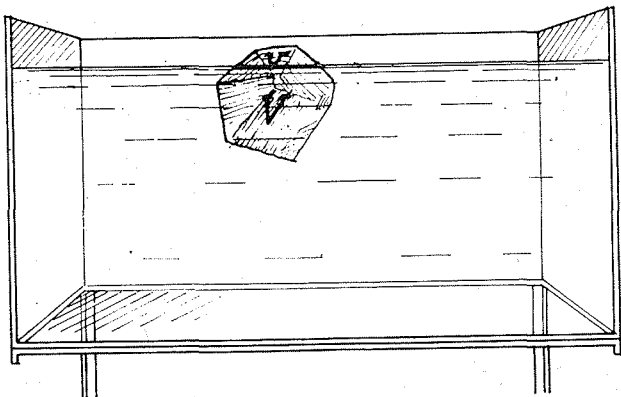
MISCELLANÉES

Solution du Problème Pose N° 4

Question préliminaire — solution approchée

En négligeant la poussée d'Archimède de l'air sur le volume de glace émergé v , on peut dire que le poids de la glace est égal au poids en eau du volume de glace immergé V .

En devenant eau, la glace ne change pas de



poids, donc elle occupera exactement le volume V . Le niveau ne varie pas.

Solution exacte

Le poids de glace est égal au poids en eau de V plus le poids en air de v . La glace fondue fera donc un volume V plus $v' =$ volume d'eau ayant le poids du volume v d'air :

$$v' = \frac{1,3}{1.000} v$$

v est de l'ordre de $\frac{V}{10}$

Le niveau monte d'une quantité correspondant à un volume v' de l'ordre de $\frac{1,3}{10.000} V$.

Questions 1 et 2

On referra facilement les mêmes raisonnements que pour la question préliminaire, le résultat est le même.

Question 3

Le volume d'eau déplacé par le glaçon contenant la boule de bois, est le même que si le

glaçon et la boule de bois flottaient séparément. On voit donc que la solution est la même que précédemment.

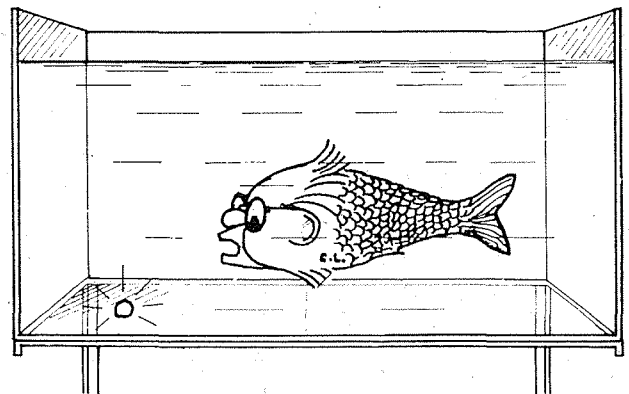
Question 4

Le glaçon contient une bille de plomb. Initialement, il flotte. Au fur et à mesure qu'il fond, sa flottabilité diminue. Quand sa flottabilité est nulle, il est en équilibre indifférent à n'importe quelle hauteur, depuis tangent à la surface jusqu'à tangent au fond. Quand sa flottabilité est négative, il repose sur le fond.

Le phénomène comprend deux phases. Tant que le glaçon fond en surface, nous sommes toujours dans les conditions du problème préliminaire, c'est-à-dire que le niveau varie infiniment peu. Mais quand le glaçon achève de fondre au fond, le niveau baisse.

Question 5

Ce problème est l'inverse du précédent. Dans le numéro 4, nous avions un corps plus lourd que l'eau : la bille de plomb qui flottait initialement grâce à la glace et se retrouvait finalement au fond. Cette fois, nous avons un corps plus lourd que l'eau : le caillou qui repose



initialement sur le fond et se retrouve finalement entre deux eaux dans le ventre du poisson.

On soupçonne donc que le niveau doit monter. Et on le démontre en remarquant que le poisson est obligé de dilater sa vessie natatoire pour pouvoir continuer à flotter entre deux eaux, après avoir absorbé le caillou.