

## FONTE DU POLE NORD

Problème à l'ordre du jour lié au réchauffement planétaire.

On imagine volontiers un scénario catastrophe avec la montée des eaux...

Le traitement de ce problème passe par une connaissance élargie de la poussée d'Archimède: numériquement égale au poids du liquide déplacé.

Le pôle nord est choisi en tant que simple « glaçon » flottant, gros iceberg en d'autres termes. Le modèle proposé est simpliste; on ignorera, en particulier, les répercussions thermiques qui pourraient affecter les autres parties du globe.

Considérons donc un glaçon de masse volumique  $a_s$ , de masse  $m_s$  (s comme solide) flottant sur l'eau de masse volumique  $a_L$ .

Soit  $V_i$  le volume immergé et  $V$  le volume total du glaçon..

1-Exprimer la condition de flottabilité du glaçon en fonction de  $m_s$ ,  $a_L$  et  $V_i$

2- En déduire la relation existant entre  $V_i$  et  $V$  le volume total du glaçon et faire l'application numérique si  $a_L = 1000 \text{ kg/m}^3$  et  $a_s = 900 \text{ kg/m}^3$

3- Le glaçon fond alors entièrement : déterminer littéralement le volume d'eau ainsi dégagé.

Conclusion?

rep1: Le poids du glaçon s'oppose à la poussée d'Archimède  $m_s g = a_L V_i g$  soit  $m_s = a_L V_i$

rep2:  $m_s = a_s V$  par suite  $a_s V = a_L V_i$   $V_i = 0,9V$

rep3: la masse reste constante égale à  $a_s V$ ; transformée en eau liquide cette fusion s'accompagne d'un volume d'eau  $V' = m_s / a_L$  soit  $V' = a_s V / a_L$  or  $a_s V = a_L V_i$

par suite:  $V' = V_i$

conclusion: le volume d'eau obtenu par la fusion est juste égal au volume précédemment occupé par le glaçon dans l'eau; le niveau d'eau ne monte pas.

L'expérience est facile à réaliser si l'on prend la précaution d'utiliser un glaçon dégazé flottant sur un verre rempli ensuite à ras bord. Tout au plus verra-t-on un peu d'eau s'écouler sur le meuble LouisXVI; que l'on se rassure il ne s'agit que de l'eau de condensation sur les parois froides du verre.