

## Propos en forme de bateau

### LES CORPS FLOTTANTS EN 5<sup>me</sup>

---

#### AU RISQUE DE CHOQUER.

A la réflexion, il n'est pas utile de faire l'étude de la masse volumique des solides à propos de l'étude des corps flottants.

Que le bouchon de liège flotte sur l'eau et que le caillou coule, qui en disconvient ? Mais, qui s'étonnerait encore de voir flotter un voilier de ciment armé aussi bien qu'une barque de bois ?

Alors, pourquoi s'acharner sur cette grandeur physique que, de surcroît, on exprime en  $\text{kg/m}^3$  ?

#### IMMORTEL ARCHIMEDE.

Le problème de la flottaison est celui de l'équilibre d'un corps situé dans le champ de pesanteur de la Terre et baigné par de l'eau douce ou salée.

Le corps flotte : la résultante générale des actions mécaniques auxquelles il est soumis ainsi que leur moment résultant en tout point sont nuls. « La poussée équilibre le poids ».

Quant à la poussée, elle dépend exclusivement du *volume du liquide déplacé*, de la *masse volumique* de ce *liquide* et du *champ de la pesanteur*. Son intensité est même égale au produit des intensités de ces trois grandeurs.

#### FORME ET VOLUME.

Il est évident que la *forme de l'objet* a une influence sur ce qui se passe et cela aggrave la situation (pédagogique).

Une boule de pâte à modeler coule dans l'eau. Une petite cuvette fabriquée avec cette boule flotte sur la même eau. Pourtant la masse de l'objet, son volume (propre), bref, la masse volumique de la substance reste la même au cours de la transformation de la boule en cuvette. Mais, grâce à la modification de sa forme, l'objet *déplace* maintenant un plus grand *volume de liquide*.

#### SUBSTANCE OU OBJET.

Pourtant, sans qu'on ait besoin de le creuser, un objet en liège flotte. Voilà réapparaître le spectre de la masse volumique (et aussi celui de l'air qui « imprègne » le liège).

Il s'introduit aussi de manière sournoise, par exemple, quand on fait flotter un petit pot en verre, bien bouché. On alourdit le pot, ensuite on y introduit de la grenaille de plomb. En laissant donc le volume du pot constant, on augmente sa masse. Et tant que le nombre qui mesure l'une reste inférieur au nombre qui mesure l'autre, on constate que le pot flotte. Il coule quand la limite est atteinte. Mais le rapport de ces nombres n'est pas la masse volumique d'une substance : c'est le rapport de la *masse d'un objet* au *volume de cet objet* !

Que l'on débouche le pot, et les choses se compliquent bigrement ! Comment en définir le volume ? Comment alors le mesurer ? Et pourtant le pot flotte !

### UNE AFFAIRE D'INTERACTION.

Qu'il flotte ou non, un corps baignant dans l'eau prend de la place dans ce liquide. Avec un récipient étroit, cela se voit grâce à l'augmentation du niveau de l'eau et peut même être mesuré. De l'eau est donc déplacée par le corps. Que l'on retire celui-ci et l'eau revient à sa place. Cette tendance à reprendre cette place, cette action de l'eau sur le corps s'opposant à l'action du corps sur l'eau, c'est cela la poussée.

Et même, plus il y a d'eau déplacée et plus cette action est intense. Et plus le corps s'alourdit, et plus il s'enfonce, et plus l'eau réagit. Mais il y a une limite à cela : elle est imposée par le *volume total du corps* (quand on peut le définir) en fait par le *volume maximal d'eau* déplaçable. Que le nombre qui mesure ce volume soit égal à celui qui mesure la masse de l'objet et la limite est atteinte.

### LE SEAU ET LA MER.

Il est temps de laisser l'eau du seau pour celle de la mer, non parce que « les volumes de liquides contenus sont différents », non parce que l'une est plus « profonde » que l'autre, mais parce que l'une est salée et l'autre pas !...

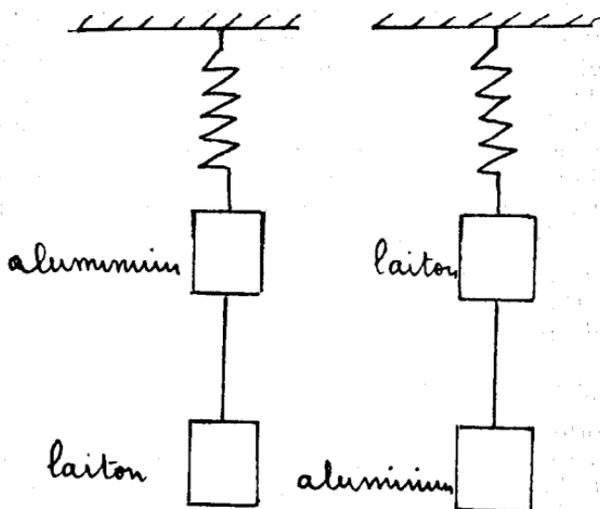
Et voilà tout de même arriver une masse volumique ; celle-ci a bien une influence sur la valeur de la poussée ; mais c'est celle du liquide.

### EN GUISE DE CONCLUSION.

Une manipulation pour illustrer l'affirmation suivante : la poussée ne dépend pas de la masse volumique du corps immergé.

Que l'on immerge le cylindre d'aluminium ou le cylindre de laiton, le ressort accuse le même raccourcissement.

Mais il est vrai que cet objet ne flotte pas !



Cylindres de volumes égaux.

Madeleine MESMIN,  
(Centre Régional de Formation  
des P.E.G.C. de Paris-Batignolles).