

GM170 En tôle!

Intentions

- Résoudre un problème de proportionnalité.

Éléments d'analyse a priori

Beaucoup d'élèves appliquent la proportionnalité entre le volume du cube et la masse de tôle nécessaire pour les réaliser, ce qui est faux.

La masse est proportionnelle au volume de la tôle or, comme l'épaisseur est la même, la masse est proportionnelle à l'aire totale de la tôle, si on néglige cette épaisseur.

A noter que, si on ne néglige pas l'épaisseur de la tôle (tout en continuant de négliger la masse des soudures), il n'y a pas proportionnalité entre la masse et l'aire totale. Par exemple, si les tôles des faces latérales entourent le fond pour une boîte de 8 litres avec une épaisseur de tôle de 5 mm, on obtient une masse de 769,31 g. Voir complément ci-dessous.

Prolongement possible

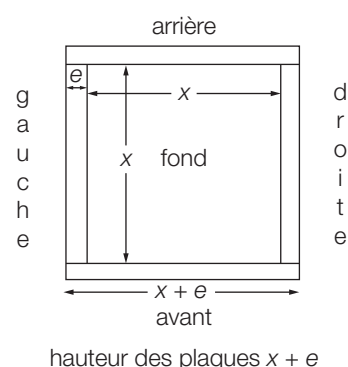
Demander de calculer la masse de la boîte de 8 l pour une tôle de 5 mm. On suppose que les tôles des faces latérales entourent le fond.

Complément

On suppose ici que la tôle fait e d'épaisseur et que x est la dimension intérieure de la boîte.

Grâce à la vue de dessus de la boîte, vous avez la représentation de la disposition des plaques et donc leur dimension (les plaques latérales entourent le fond).

Le volume de la tôle : $V = e(5x^2 + 8ex + 4e^2)$. On voit que l'aire de la tôle est de $5x^2 + 8ex + 4e^2$, ce qui permet de constater que si $e = 0$, on a $A = 5x^2$ et dans ce cas, il y a proportionnalité entre l'aire et la masse. Voici un tableau présentant les masses pour quelques épaisseurs de la tôle :



| | | | | | | |
|---------|--------|------------|----------|------------|----------|------------|
| x en dm | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| e en dm | 0,05 | 0,05 | 0,01 | 0,01 | 0,001 | 0,001 |
| V tôle | 0,2705 | 1,0405 | 0,050804 | 0,201604 | 0,005008 | 0,020016 |
| Masse | 200 | 769,316081 | 200 | 793,654043 | 200 | 799,360544 |