



EXERCICE n° XIXGENASIIV — Le puits et les blocs en béton

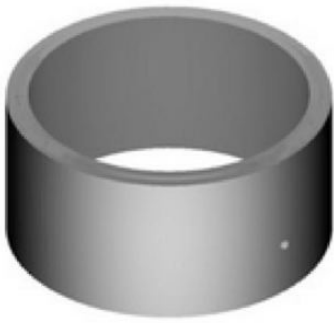
Asie 2019 — Série générale

Volume du cylindre droit — Masse volumique — Tâche complexe

Pour fabriquer un puits dans son jardin, M^{me} Martin a besoin d'acheter 5 cylindres en béton comme celui décrit ci-dessous.

Dans sa remorque, elle a la place pour mettre les 5 cylindres mais elle ne peut transporter que 500 kg au maximum.

À l'aide des caractéristiques du cylindre, déterminer le nombre minimum d'allers-retours nécessaires à M^{me} Martin pour rapporter ses 5 cylindres avec sa remorque.



Caractéristiques d'un cylindre :

- diamètre intérieur : 90 cm
- diamètre extérieur : 101 cm
- hauteur : 50 cm
- masse volumique du béton : $2\,400\text{ kg/m}^3$

Rappel : volume d'un cylindre $V = \pi \times \text{rayon} \times \text{rayon} \times \text{hauteur}$



CORRECTION

Pour utiliser la notion de masse volumique, masse par unité de volume, il faut d'abord calculer le volume! Attention à ce calcul, il faut penser utiliser le volume de deux cylindres. Attention aussi à passer du diamètre au rayon.

Ce cylindre creux en béton peut-être considéré comme un cylindre plein de 101 cm de diamètre soit 50,5 cm de rayon, auquel on a retiré un cylindre de 90 cm de diamètre soit 45 cm de rayon.

$$V_{\text{cylindre plein}} = \pi \times (50,5 \text{ cm})^2 \times 50 \text{ cm} = 127512,5\pi \text{ cm}^3 \approx 400592 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{cylindre vide}} = \pi \times (45 \text{ cm})^2 \times 50 \text{ cm} = 101250\pi \text{ cm}^3 \approx 318086 \text{ cm}^3$$

$$V_{\text{beton}} = V_{\text{cylindre plein}} - V_{\text{cylindre vide}} = 127512,5\pi \text{ cm}^3 - 101250\pi \text{ cm}^3 = 26262,5\pi \text{ cm}^3 \approx 82506 \text{ cm}^3$$

La masse volumique du béton est de 2400 kg/m³ ce qui signifie que un volume de 1 m³ de béton a une masse de 2400 kg.

On sait que 1 m³ = 1000 dm³ = 1000000 cm³.

Ainsi $V_{\text{beton}} \approx 82506 \text{ cm}^3 \approx 82,506 \text{ dm}^3 \approx 0,082506 \text{ m}^3$

En faisant les calculs en utilisant le mètre pour unité dès le début, on s'évite bien des difficultés de conversion! Il suffit de prendre respectivement à 0,505 m et 0,45 m pour les rayons des cylindres.

$$0,082506 \times 2400 \text{ kg} \approx 198 \text{ kg}$$

Un cylindre en béton a une masse de 198 kg. Sa remorque ne peut transporter que 500 kg à la fois. Or 500 = 2 × 198 + 104. Il ne peut donc transporter que 2 cylindres à la fois. Comme 5 = 2 × 2 + 1

Il devra faire 3 allers-retours!