

# Fiche d'exercice : Masse volumique

N. Bancel

Février 2025

## 1 Exercice 1

### 1.1 Problème

#### Exercice 1

Une entreprise de transport routier possède un poids lourd dont les dimensions utiles de la remorque sont :

- Longueur : 13,70 m
- Largeur : 2,48 m
- Hauteur : 2,45 m

La charge maximale autorisée est de 26 tonnes.

On dispose de plusieurs types de bois avec des masses volumiques différentes (exprimées en  $\text{kg/m}^3$ ).

**Question :** Peut-on charger la remorque au maximum avec n'importe quel bois ?

### 1.2 Solution

#### Étape 1 : Calcul du volume de la remorque

Le volume utile de la remorque est donné par :

$$V = \text{longueur} \times \text{largeur} \times \text{hauteur}$$

$$V = 13,70 \times 2,48 \times 2,45$$

$$V = 83,1544 \text{ m}^3$$

#### Étape 2 : Calcul de la masse de bois maximale supportée

La masse maximale autorisée étant de 26 tonnes (soit 26000 kg), la masse volumique limite que peut supporter la remorque est :

$$\rho_{\max} = \frac{\text{masse maximale}}{\text{volume}}$$

$$\rho_{\max} = \frac{26000}{83,1544} \approx 312.6 \text{ kg/m}^3$$

### Étape 3 : Comparaison avec les masses volumiques des bois

On compare cette densité limite avec celles des bois disponibles :

- Balsa : 140 kg/m<sup>3</sup> (ok)
- Chêne : 610-980 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Chêne (cœur) : 1170 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Contreplaqué : 440-880 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Ébène : 1150 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Hêtre : 800 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Pin : 500 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Sapin : 450 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)
- Teck : 860 kg/m<sup>3</sup> (trop lourd)

**Conclusion :** Seul le bois de **balsa** respecte la contrainte de masse. Pour tous les autres types de bois, la charge maximale de la remorque serait dépassée.