



– NOTE DE CALCUL –

ÉTUDE DE STABILITÉ DU SOCLE



Objet : Vérification de la stabilité d'un socle acier supportant une structure verticale.

Contexte : Exposition / installation statique.

1. Description de l'ouvrage

L'ouvrage étudié est constitué d'un socle en acier supportant trois tiges verticales en acier étiré, ainsi que plusieurs éléments cylindriques décoratifs répartis sur la hauteur. L'analyse est basée sur les propriétés de masse issues du modèle CAO Onshape.

2. Hypothèses de calcul

- Matériau : acier ($\rho \approx 7850 \text{ kg/m}^3$)
- Appui sur sol plan et rigide
- Efforts considérés : poids propre + effort horizontal accidentel
- Usage : exposition statique
- Matériaux :
 - Socle et tiges : acier
 - Pièces décoratives : terre cuite émaillée ($\rho = 1,35 \text{ g/cm}^3 = 1350 \text{ kg/m}^3$)
- Remarque : la masse volumique des pièces décoratives étant nettement inférieure à celle de l'acier, leur influence sur la hauteur du centre d'inertie reste modérée et constitue un cas favorable pour la stabilité.

3. Propriétés globales de masse (CAO)

Les propriétés de masse suivantes sont extraites du calcul CAO Onshape en sélectionnant l'intégralité des pièces de l'assemblage.

Grandeur	Valeur
Masse totale	13,77 kg
Centre d'inertie - X	0 mm
Centre d'inertie - Y	0 mm
Centre d'inertie - Z	169,7 mm

4. Analyse de stabilité

La stabilité statique est assurée lorsque la projection verticale du centre d'inertie reste à l'intérieur de l'empreinte au sol du socle (400×200 mm). Dans le cas présent, le centre d'inertie est parfaitement centré sur la base.

Une estimation simplifiée du basculement sous effort horizontal est réalisée ci-dessous par équilibre des moments.

Détail du calcul (équilibre des moments, basculement autour de l'arête du socle – cas défavorable) :

Hypothèses : $m = 13,770786$ kg (CAO), $g = 9,81$ m/s² ; socle 400×200 mm $\Rightarrow b = 0,10$ m ; effort appliqué en tête à $h = 0,70$ m.

Condition de basculement : $F \cdot h = (m \cdot g) \cdot b \Rightarrow F = (m \cdot g \cdot b) / h$.

Application numérique : $F = (13,770786 \times 9,81 \times 0,10) / 0,70 = 19,3$ N.

Équivalent : $19,3 / 9,81 = 1,97$ kgf $\approx 2,0$ kg appliqués en tête.

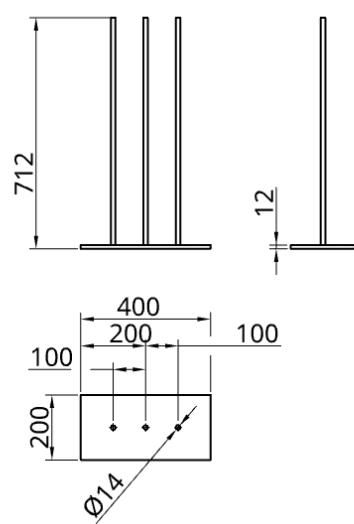
Remarque : ce calcul suppose l'absence de glissement (adhérence suffisante). Selon le revêtement et les patins, un glissement peut se produire avant basculement.

5. Conclusion – avis sécurité

Le socle acier $400 \times 200 \times 12$ mm est suffisant pour garantir la stabilité statique de l'ouvrage dans son usage prévu. En cas d'exposition au public, il est recommandé de prévoir des patins antidérapants ou une fixation discrète.

6. Annexes –

6.1. Plan du socle :



6.2. Captures Onshape commentées

Les figures suivantes présentent les captures Onshape utilisées pour la validation de la stabilité : centre d'inertie, repère de référence et empreinte du socle.



Figure 1 – Vue 3D de l'assemblage complet.

Propriétés de masse et de section.

Part1<6>	x
Part1<27>	x
Part1<23>	x
Part1<31>	x
Part1<5>	x
Part1<10>	x
Part1<22>	x
Part1<34>	x
Part1<32>	x
Part1<11>	x
Part1<33>	x
Part1<21>	x

Connecteur de positionnement pour le cadre de référence

Afficher la variance de calcul

Masse 13770.786 g

Volume 4.022e+6 mm³

Superficie 1.081e+6 mm²

Barycentre

X ↘ 0 mm

Y ↗ 0 mm

Z ↑ 169.747 mm

Moments d'inertie de masse (g mm²)

Lxx	7.351e+8	Lxy	27789.185	Lxz	2.474
Lyx	27789.185	Lyy	8.521e+8	Lyz	-7.712
Lzx	2.474	Lzy	-7.712	Lzz	1.697e+8

?

Figure 2 – Vérification visuelle de la stabilité globale.

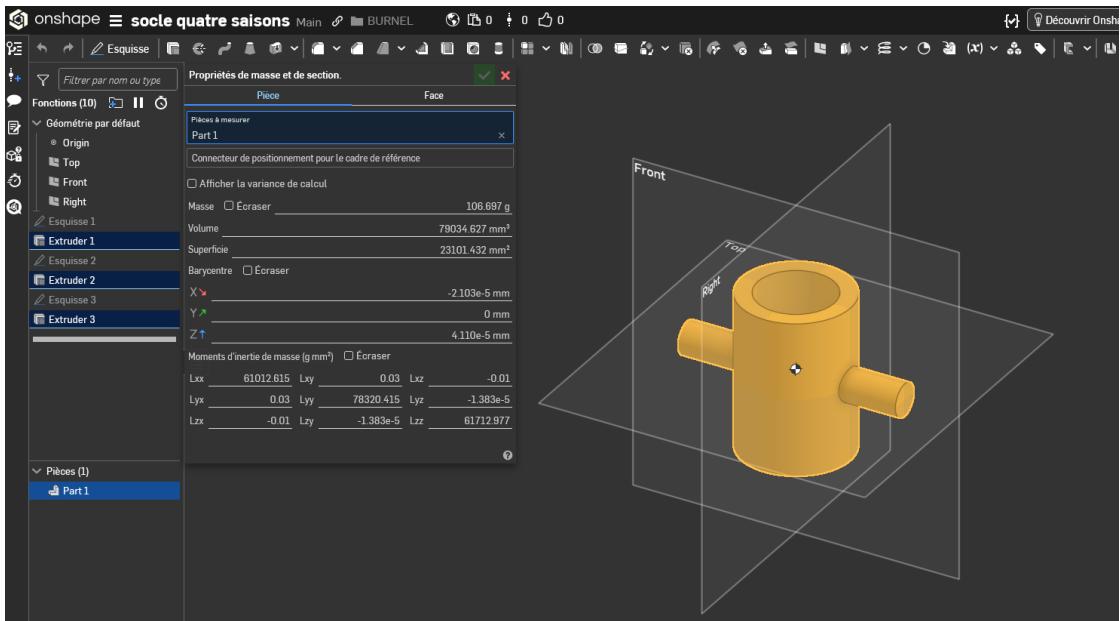


Figure 3 –Propriétés de masse et centre d'inertie des modules en terre émaillée

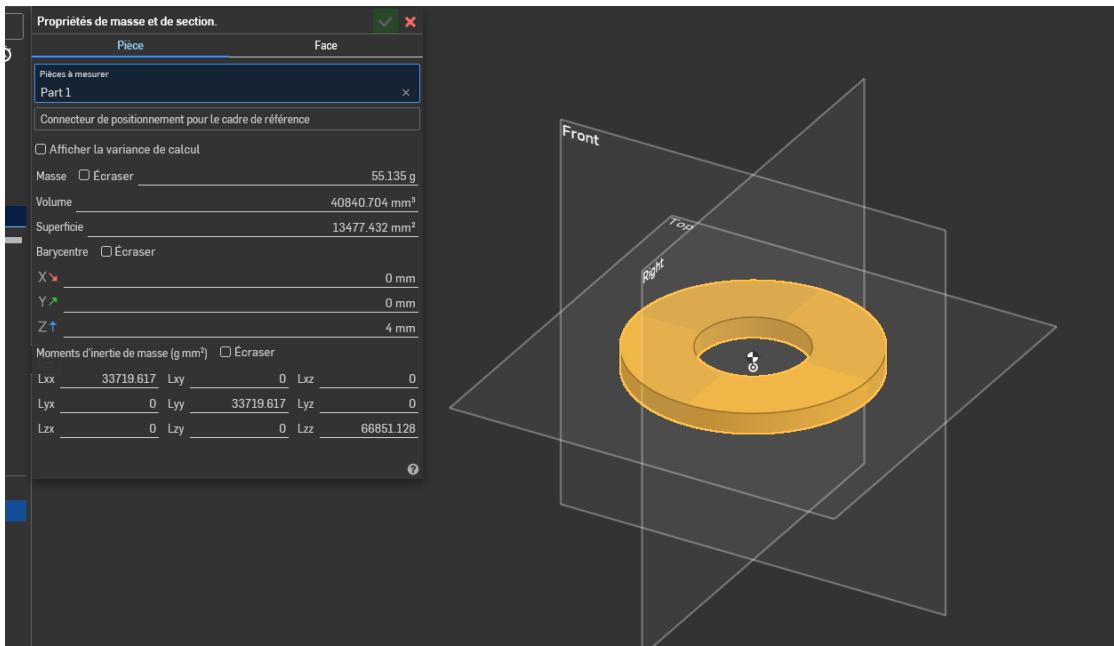


Figure 4 –Propriétés de masse et centre d'inertie de la rondelle en terre émaillée.