

# Description d'une géométrie

## 1 Un petit contexte rigolo :-)

Nous sommes en l'an 2025 quand un terrible tremblement de terre s'abat sur la Belgique (oui oui, la Belgique n'est pas épargnée par les terribles conséquences du dérèglement climatique). Malheureusement, un des monuments emblématique de notre pays, les Arcades du Cinquantenaire, n'a pas été épargné... Le roi Philippe, désirant néanmoins conserver ce patrimoine, se tourne vers deux ingénieurs en herbe pour analyser la structure fissurée, et déterminer si elle pourra tenir. Le monument ainsi que ses principales dimensions sont représentés ci-dessous :

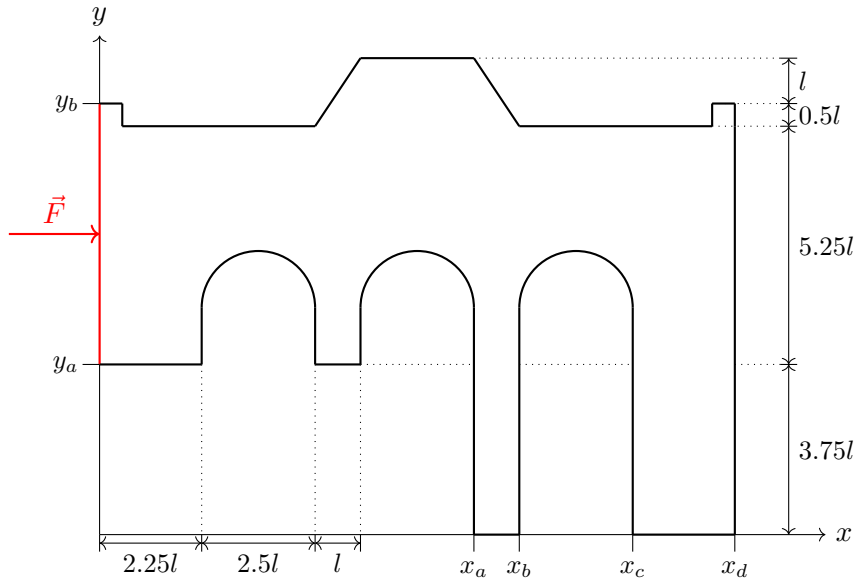


Figure 1: Les Arcades du Cinquantenaire suite au tremblement de terre

En cas de déformation élastique sévère (proche de la limite du domaine de l'élasticité linéaire), il y a risque d'effondrement de la structure sur elle-même. Les jeunes ingénieurs ont émis l'idée de stabiliser le système en imposant des forces sur les faces latérales de la structure. Cependant la manoeuvre n'est pas assurée de fonctionner et une petite simulation aux éléments finis serait l'outil parfait de la situation !

## 2 Descriptions des conditions aux frontières

La force de gravité, qui s'applique à l'entièreté de la structure, impose une contrainte de flexion !

1. Sur les segments  $x \in [x_a, x_b] \cup [x_c, x_d]$  est imposé  $\frac{\partial \vec{x}}{\partial t} = 0$ .
2. Sur le segment  $y \in [y_a, y_b]$  est appliqué en tout point une force  $\vec{F}$  qui pourra être au choix horizontalement dirigée (comme représenté) ou en oblique. Cette force impose une contrainte de compression.
3. Sur le reste des faces est simplement spécifié l'absence de force :  $\vec{F} = 0$ .

*Note : les Arcades ont été bâties en pierre bleue de Belgique. La résistance à la compression de ce matériau est estimé à 158 MPa, tandis qu'en traction par flexion seulement 16.7 MPa. La masse volumique apparente de 2687 kg/m<sup>3</sup>, avec pour module de Young  $E \approx 78.2$  GPa et pour coefficient de Poisson  $\nu \approx 0.21$ .*