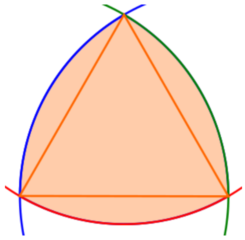
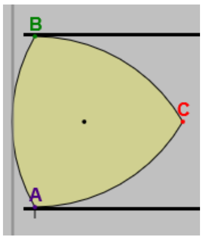
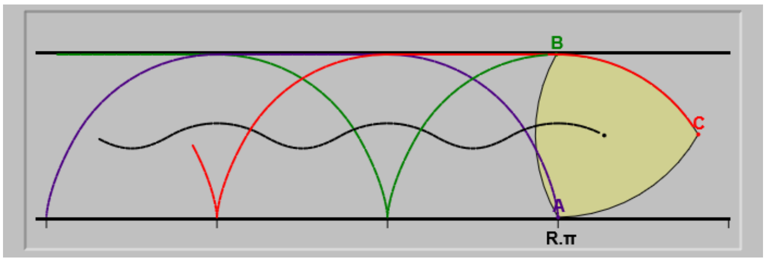
TRIANGLE DE REULEAUX

Un triangle de Reuleaux est une surface de largeur constante, c'est-à-dire une surface dont tous les diamètres ont la même longueur. Dans ce cas un diamètre correspond au segment formé par un sommet et n'importe quel point du côté opposé (qui est un arc de cercle dans ce cas). Cette surface tient son nom de l'ingénieur allemand Franz Reuleaux, qui fut au XIXe siècle un pionnier du génie mécanique.
Ce triangle particulier est très facile à dessiner. Il faut partir d'un triangle isocèle et tracer des arcs de cercle depuis chaque sommet passant par les deux autres.
Sa particularité est de pouvoir tourner, sans glissement des arcs, entre deux droites parallèles.



Démonstration :





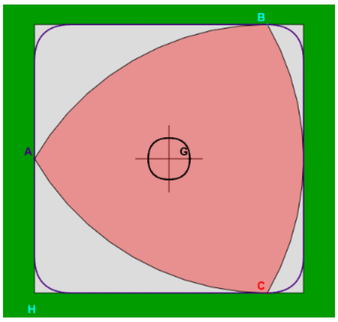
La 1ère figure montre la position de départ. La courbe bleue donne la trajectoire du point A.
Le premier et le dernier tiers de celle-ci sont deux cycloïdes, le second tier est une droite.
La courbe noire donne la trajectoire du centre de gravité G.

Le triangle de Reuleaux en math :

- Les trois arcs de cercle sont identiques avec un angle α de 60 ^{0} et un rayon R.
- Largeur : Côté du triangle isocèle de construction = rayon des arcs de cercle = R
- Périmètre : Il est équivalent à un demi-cercle de rayon R $\quad P = \pi \cdot R$
- Surface : C'est la surface du triangle équilatéral A_t + la surface des 3 segments circulaire $3A_s$. $\quad A = \frac{1}{2}(\pi - \sqrt{3}) \cdot R^2$
- Cycloïde : Equation point A α [0, π/3] rad $\quad x_A = R \cdot (\alpha - \sin(\alpha)) \quad y_A = R \cdot (1 - \cos(\alpha))$
- Equation point B α [0, π/3] rad $\quad x_B = R \cdot \alpha \quad y_B = R$
- Equation point C α [0, π/3] rad $\quad x_C = R \cdot (\alpha - \sin(\alpha - \pi/3)) \quad y_C = R \cdot (1 - \cos(\alpha - \pi/3))$
- Centre : Trajectoire de G α [0, π/3] rad

$$x_G = (x_A + x_B + x_C)/3 \qquad x_G = (R/3) \cdot \{\alpha - \sin(\alpha) + \alpha + (1 - \cos(\alpha))\}$$
$$y_G = (y_A + y_B + y_C)/3 \qquad y_G = (R/3) \cdot \{(1 - \cos(\alpha)) + R + (1 - \cos(\alpha - \pi/3))\}$$

Le triangle de Reuleaux peut également tourner dans un carré de côté R.



On choisit, pour simplifier les équations R=2, le point H ayant pour coordonnées [-1, -1].
La courbe violette représente la trajectoire du point A pour un tour complet. C'est un carré aux coins arrondis. On peut démontrer que ces coins arrondis sont des portions d'ellipse.
Les équations paramétriques du coin H sont : $\alpha \in [\pi/6, \pi/3]$

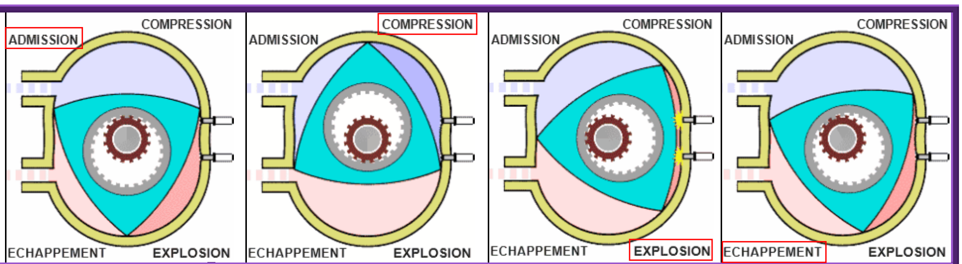
$$x = 1 - cos(\alpha) - \sqrt{3} \cdot sin(\alpha) \qquad y = 1 - sin(\alpha) - \sqrt{3} \cdot cos(\alpha)$$

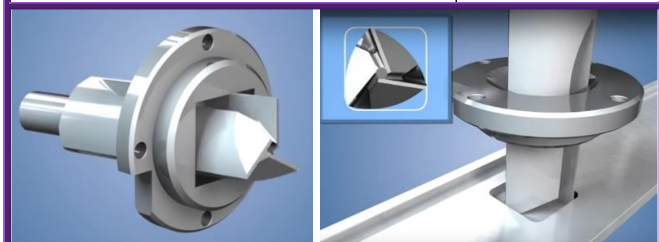
La courbe noire représente la trajectoire du centre de gravité G d'apparence circulaire. On peut démontrer que cette courbe est composée de 4 portions d'ellipse.
Pour la portion inférieure gauche, les équations paramétriques sont : $\alpha \in [\pi/6, \pi/3]$

$$x = 1 + cos(\alpha) + \sqrt{3} \cdot sin(\alpha)/3 \qquad y = 1 + sin(\alpha) + \sqrt{32} \cdot cos(\alpha)/3$$

Les applications du triangle de Reuleaux :

Le moteur à explosion de Wankel.
Connu sous le nom de moteur à piston rotatif, il fut mis au point en 1954 par Félix Wankel. Il a été testé sur quelques types de voitures (Mazda). Par rapport au moteur classique, il possède un plus petit nombre de pièces, il est plus léger et plus compact mais délicat à réaliser.





La mèche à percer des trous carrés.
Elle doit être guidé par un trou carré. L'entraînement doit être flottant. Bref il faut un trou carré pour percer un trou carré.

La montre Experiment ZR012.
Cette montre est le résultat d'un travail commun entre Urwerk et MB&F. Une nouvelle entreprise est née pour sa réalisation, son nom est C3H5N3O9, c'est la formule chimique de la nitroglycérine. Deux triangles de Reuleaux indiquent les heures et les minutes. Les heures et les minutes sont ainsi indiquées séparément.