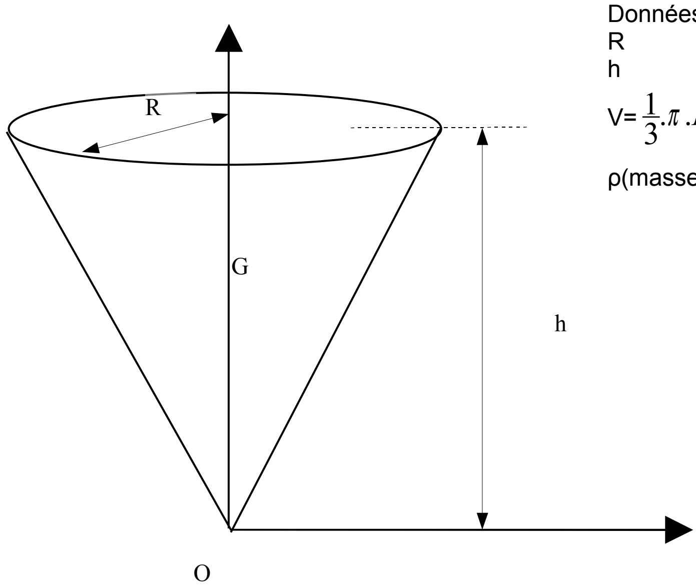
Cours de statique – Annexe 1

Recherche du centre de gravité d'un solide

1/ Grâce à la définition du barycentre des masses

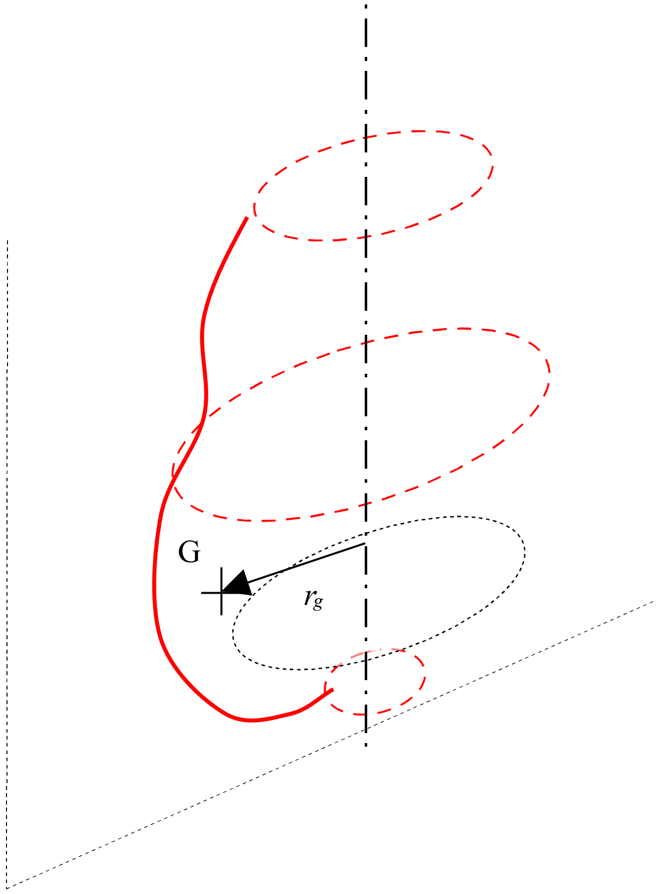
Trouver la côte du point G, centre de gravité du cône ci-après :



Données :
R
h
V= $\frac{1}{3}.\pi.R^2.h$

ρ(masse volumique en kg.m $^{-3}$) = constante

2/ Grâce au premier théorème de Guldin

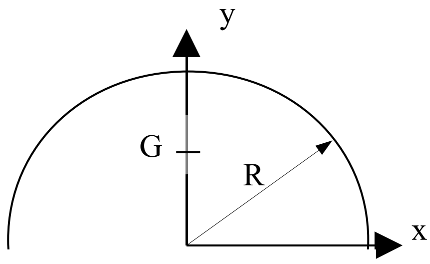


L'aire de la surface engendrée par une courbe plane tournant autour d'un axe de son plan, ne la traversant pas, est égale au produit de la longueur de la courbe par le périmètre du cercle décrit par son barycentre.

$$S=2.\pi.r_g.L$$

Démonstration du théorème de Guldin :

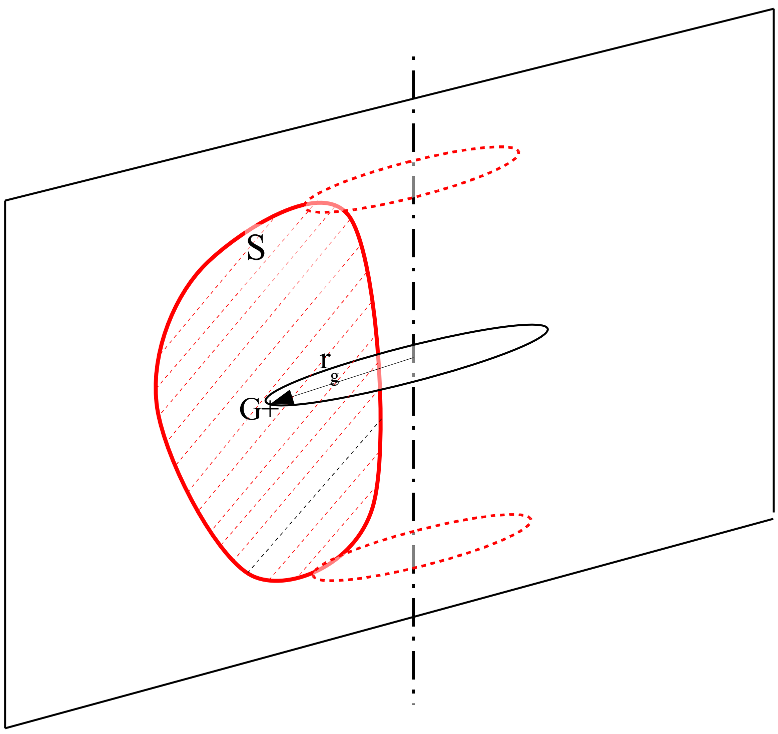
<u>Application :</u> recherche du centre de gravité d'un fil demi-circulaire de rayon R



<u>Résolution :</u>

<u>3/ Grâce au 2ème théorème de Guldin</u>

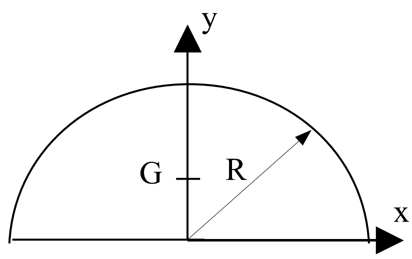
Dans le même esprit, on fait « tourner » une surface au lieu d'une courbe :



Soit r_g la distance de l'axe de rotation virtuel au centre de gravité
Soit S l'aire de la surface initiale
La forme engendrée a un volume tel que :

$$V=2.\pi.r_g.S$$

Application : **recherche du centre de gravité d'un demi disque de rayon R**

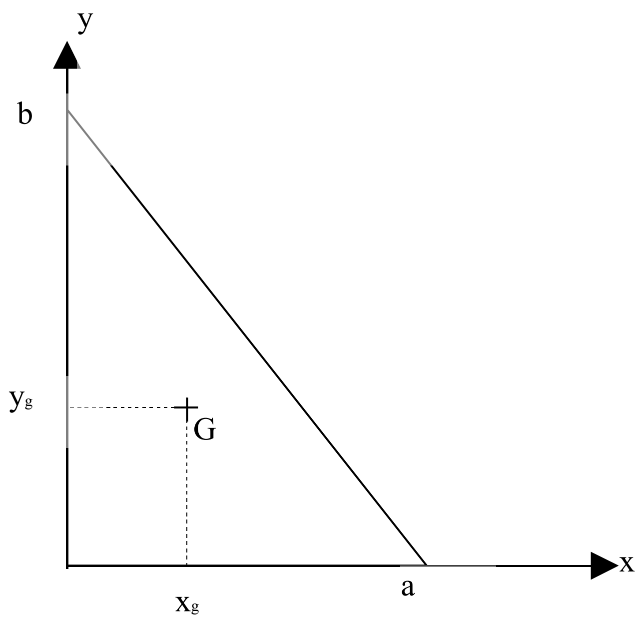


Résolution :

Exercice :

Trouver le centre de gravité (x_g ; y_g) d'une pièce plane ayant la forme du triangle rectangle suivant

On vous donne V= $\frac{1}{3}.\pi.R^2.h$ le volume d'un cône (v. figure en première page de l'annexe)
Les deux côtés ayant l'angle droit en commun ont pour longueur a et b.



Résolution :

$\mathbf{x_{g=}}$
$\mathbf{y_{g=}}$