

Coffre motorisé de la Peugeot 504

Présentation :

De nos jours de plus en plus d'accessoires équipent les automobiles afin d'améliorer leur confort d'utilisation. La 504 PEUGEOT est dotée d'un équipement destiné à simplifier la vie des utilisateurs : l'ouverture et la fermeture du hayon de coffre sont assistées électriquement.

Pour actionner l'ouverture ou la fermeture, l'utilisateur agit sur une télécommande ou un bouton situé à l'intérieur de l'habitacle. Les avantages de ce système sont :

- Un accès rapide et facile au coffre.
- Un fonctionnement simple et sans effort.
- Une possibilité d'ouverture manuelle.



Etude cinétique :

L'objectif de cette étude est de déterminer la matrice d'inertie du couvercle du coffre afin de dimensionner l'actionneur responsable d'assurer la motorisation du coffre.

La figure 1 représente le modèle simplifié du hayon du coffre.

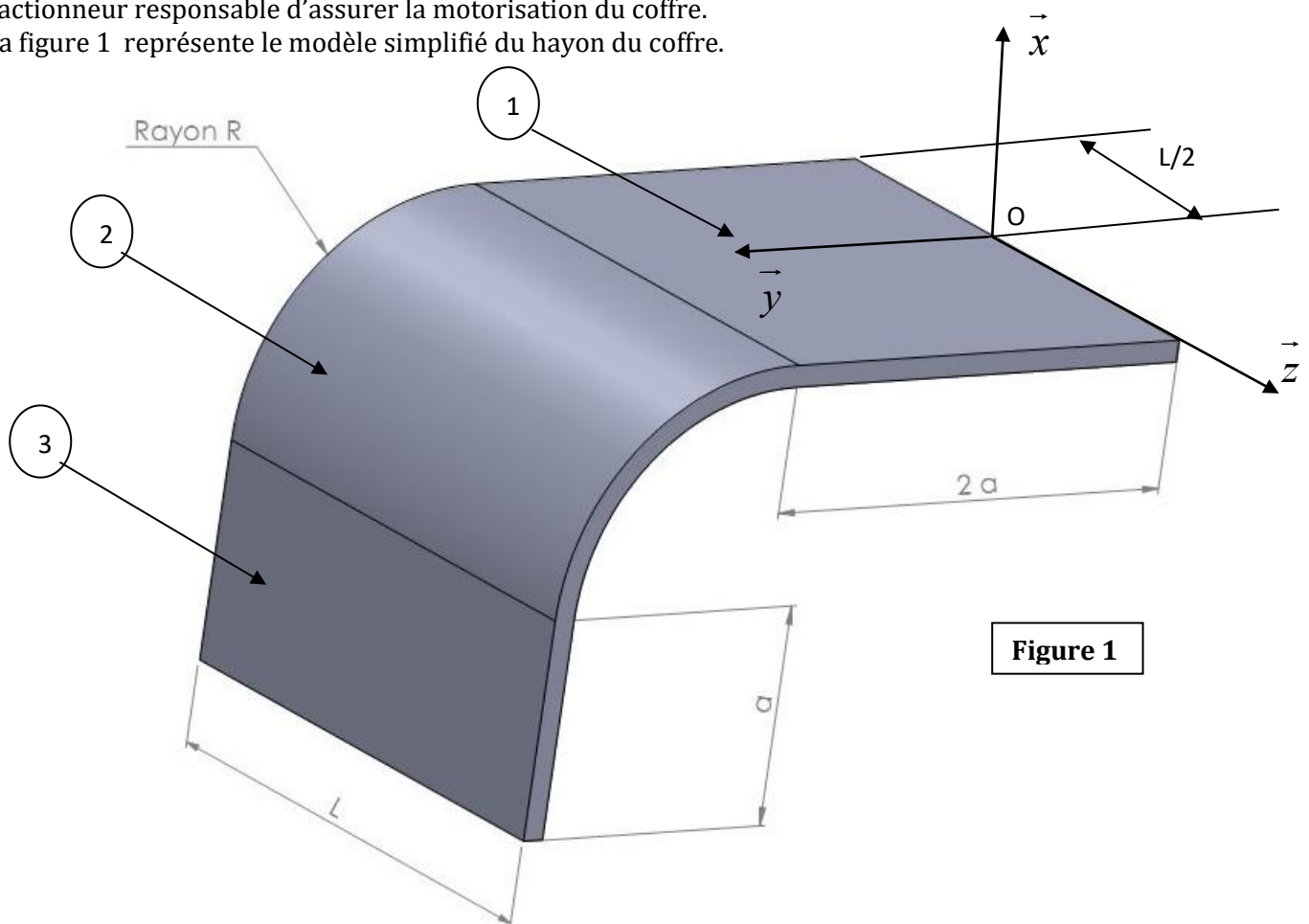


Figure 1

Le hayon du coffre est constitué de deux plaques (1) et (3) et d'un quart de cylindre creux (2).

¼ de cylindre creux 2	plaque 1	plaque 3
masse M_2	masse M_1	masse M_3
de centre d'inertie G_2	centre d'inertie G_1	centre d'inertie G_3
rayon R	longueur L	longueur L
longueur L	de largeur $2a$	largeur a
Epaisseur négligeable	Epaisseur négligeable	Epaisseur négligeable
masse surfacique μ .	masse surfacique μ .	masse surfacique μ .

On donne la matrice d'inertie du hayon du coffre au point O :

$$\bar{I}(O, \text{Hayon}) = \begin{bmatrix} A & -F & -E \\ -F & B & -D \\ -E & -D & C \end{bmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})}$$

Question 1 :

Simplifier la forme de la matrice $\bar{I}(O, \text{Hayon})$ du hayon.

Le solide (2) est modélisé dans un premier temps par un quart de cylindre de rayon extérieur R_e , de rayon intérieur R_i , de longueur L et de masse M_2 (**figure 2**)

Question 2 :

Montrer que la position du centre d'inertie du solide (2) est donnée par

$$\overrightarrow{O_2 G_2} = \begin{pmatrix} c \\ c \\ 0 \end{pmatrix}_{(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})} \text{ puis donner}$$

l'expression de c en fonction de R_e et R_i

Question 3 :

En déduire la position du centre d'inertie du solide (2) dans le cas où l'épaisseur négligeable.

Question 4 :

Déterminer la position du centre d'inertie du hayon formé par les solides (1), (2) et (3) en fonction de R et a .

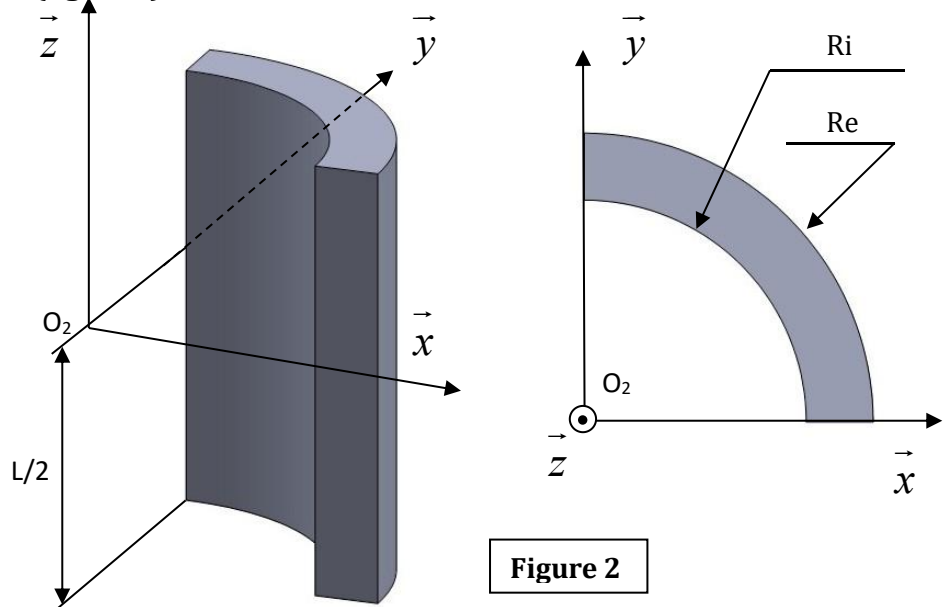


Figure 2

On considère la plaque (1) de masse M_1 , de centre d'inertie G_1 et de matrice d'inertie au point G_1 :

$$\bar{I}(G_1, 1) = \begin{bmatrix} A_1 & -F_1 & -E_1 \\ -F_1 & B_1 & -D_1 \\ -E_1 & -D_1 & C_1 \end{bmatrix}_{(\bar{x}, \bar{y}, \bar{z})}$$

Question 5 :

Donner la forme simplifiée de $\bar{I}(G_1, 1)$ puis donner les expressions des éléments de cette matrice en fonction de M_1 , a et L .

Question 6 :

Déterminer $\bar{I}(O, 1)$ la matrice d'inertie de (1) au point O en fonction de M_1 , a et L .

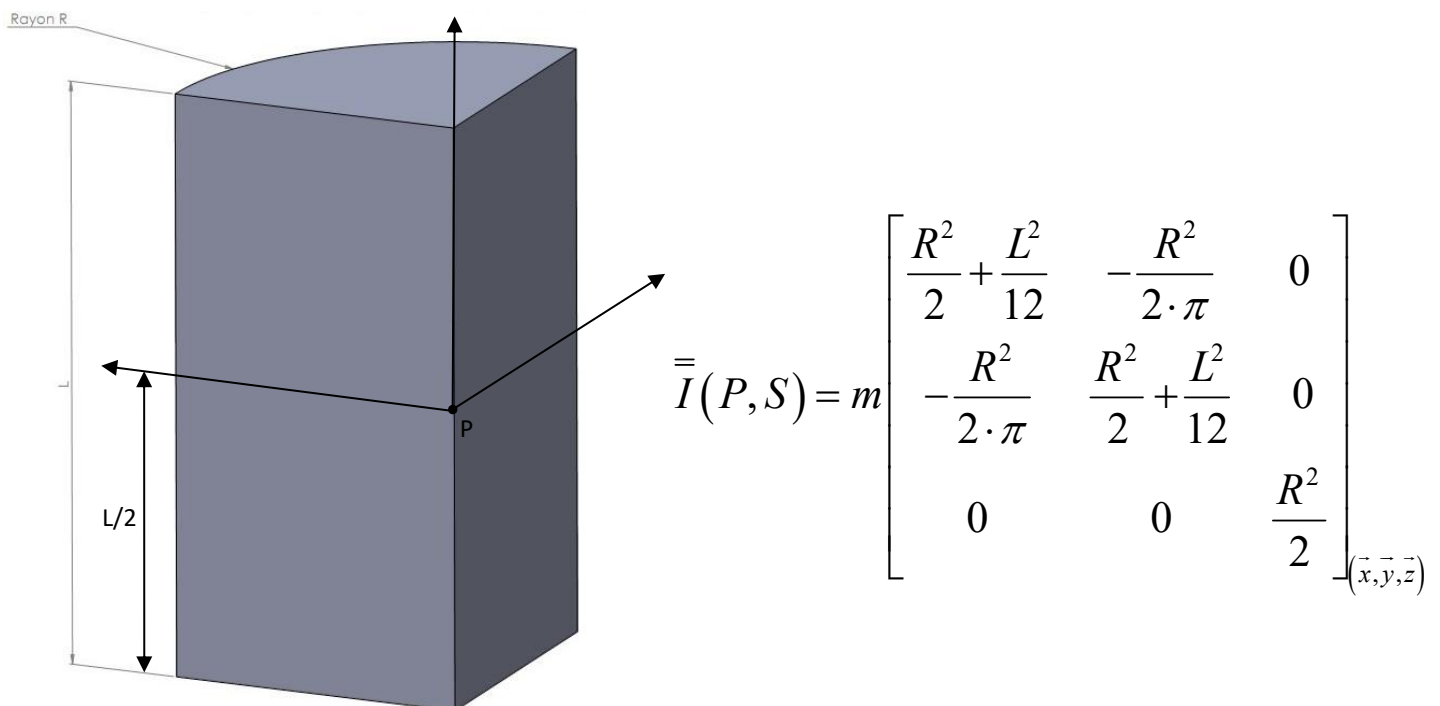
Question 7 :

Donner la forme simplifiée de $\bar{I}(G_3, 3)$ puis donner les expressions des éléments de cette matrice en fonction de M_3 , a et L .

Question 8 :

Déterminer $\bar{I}(O, 3)$ la matrice d'inertie de (3) au point O en fonction de M_3 , a , R et L .

On donne la matrice d'inertie d'un quart de cylindre plein de masse m , de rayon R et de hauteur L au point P .



Question 9 :

Déterminer $\overline{I}(O_2, 2)$ la matrice d'inertie au point O_2 du solide (2), représenté sur la figure 2, en fonction de M_2, R_e, R_i et L .

Question 10 :

En déduire la matrice d'inertie du solide (2), dans le cas où l'épaisseur négligeable, en fonction de M_2, R et L .

Question 11 :

Déterminer $I_2(O, \vec{z})$ le moment d'inertie au point O du solide (2) en fonction de M_2, R, a et L .

Question 12 :

En déduire $I_{Hayon}(O, \vec{z})$ le moment d'inertie au point O du hayon en fonction de M_1, M_2, M_3, R, a et L .