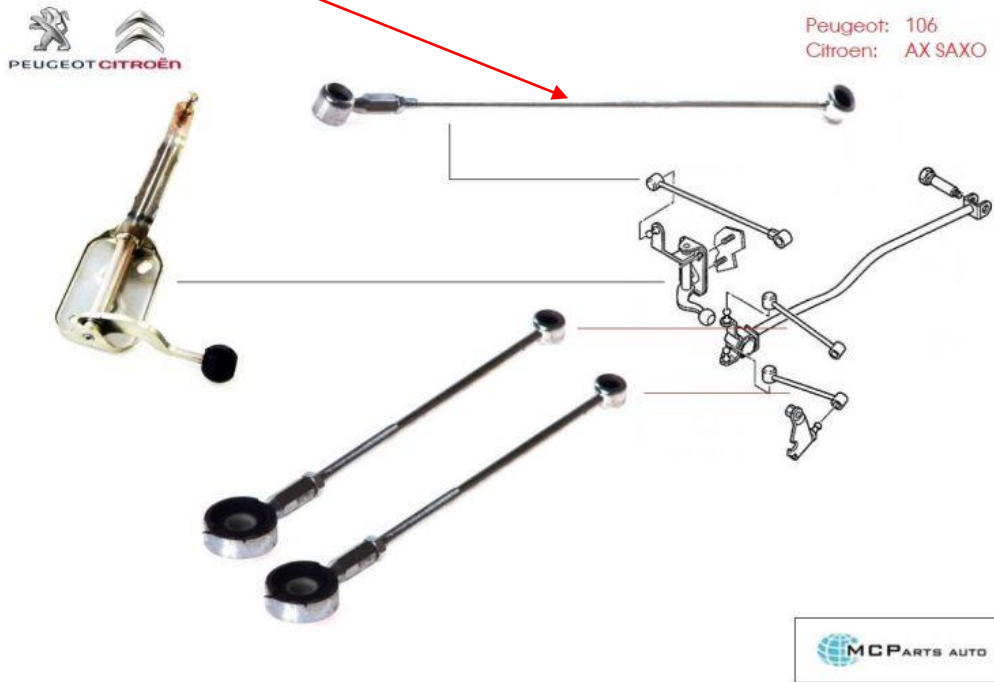




TD – Caractéristiques d’inertie des solides

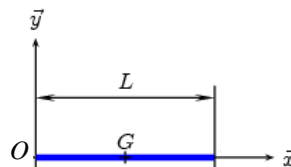
**Exercice 1 :**

L’objet de l’étude est le levier de commande de la BV de 106 constitué de plusieurs pièces. On vous demande de travailler sur la tige de commande.



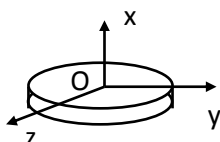
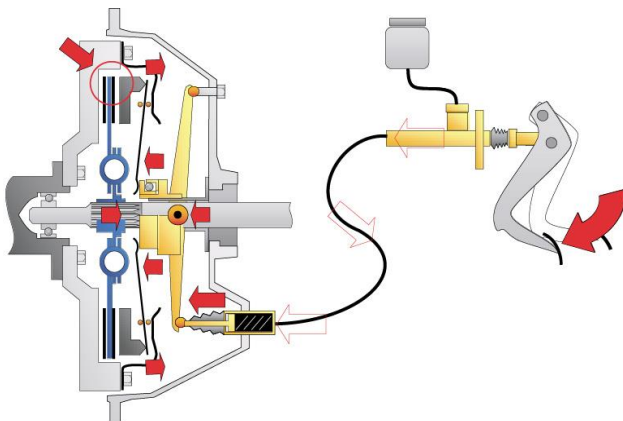
Déterminer l’opérateur d’inertie d’une tige rectiligne homogène, de masse  $m$ , de longueur  $L$ , de section négligeable.

- en  $G$  centre d’inertie
- en  $O$  extrémité dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .



**Exercice 2 :**

L’objet de l’étude se situe au niveau de l’embrayage d’une voiture. On vous demande de travailler sur le disque.



Déterminer l’opérateur d’inertie du disque de frein assimilé à un disque de centre  $O$ , de rayon  $r$ , d’épaisseur négligeable, de masse  $m$ , homogène, en son centre d’inertie.

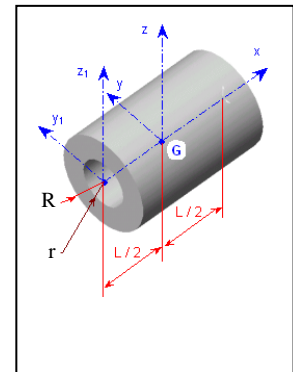
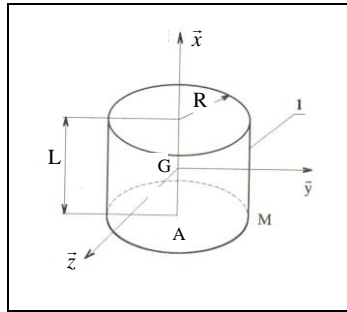


TD – Caractéristiques d'inertie des solides

**Exercice 3 :**

On considère un cylindre de révolution 1 plein et homogène de masse  $m$ , de rayon  $R$  et de hauteur  $L$ .

Le repère  $R(O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  a son origine au centre d'inertie du cylindre 1 et l'axe  $(G, \vec{x})$  est confondu avec son axe de révolution.



1- Déterminer la matrice d'inertie du cylindre de révolution 1, au point G, dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .

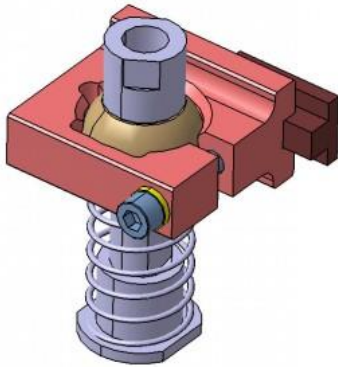
Quelle relation doit-il y avoir entre  $R$  et  $L$  pour que la matrice soit sphérique ?

2- En déduire la matrice d'inertie du cylindre de révolution 1, au point A, dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .

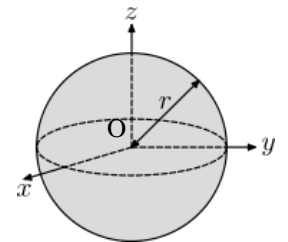
3. On considère maintenant que le cylindre est creux avec  $r =$  rayon intérieur. Déterminer la matrice d'inertie du cylindre creux en G dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .

**Exercice 4 :**

L'objet de notre étude est un petit système de guidage qui comporte une liaison rotule.

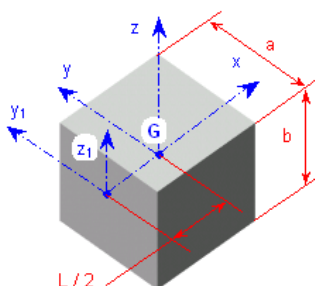


Déterminer l'opérateur d'inertie de la sphère pleine de centre O, de rayon  $r$ , homogène, de masse  $m$ , en son centre d'inertie, dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .



**Exercice 5 :**

Déterminer l'opérateur d'inertie en G (centre d'inertie), du parallélépipède, de masse  $m$ , de longueur  $L$  et de dimensions  $a, b$  dans la base  $(\vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$ .

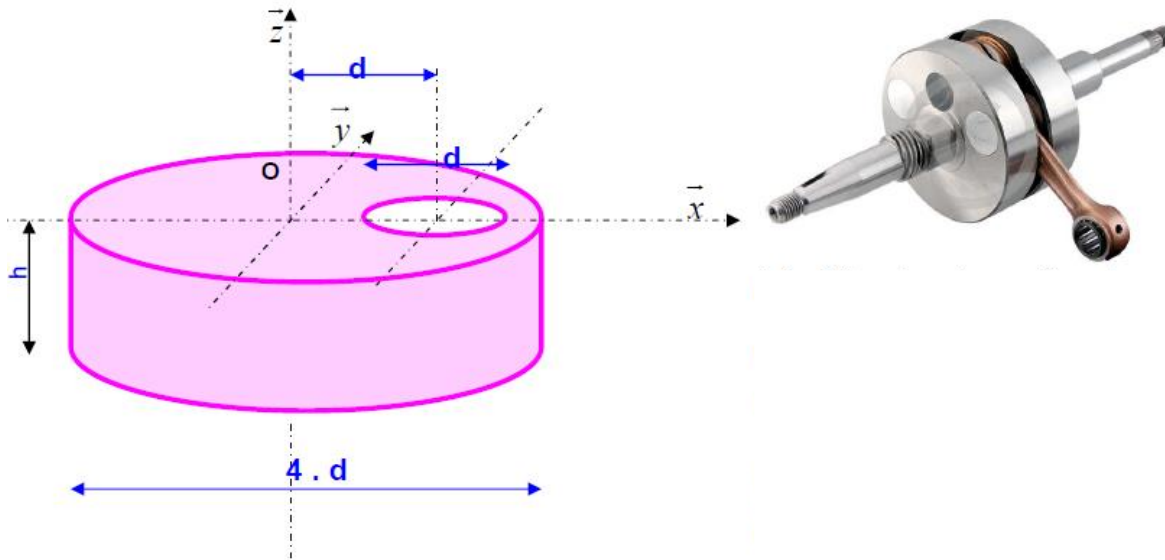




## TD – Caractéristiques d'inertie des solides

**Exercice 6 : cylindre évidé**

L'objet de notre étude est un petit système bielle manivelle. On s'intéresse au maneton du vilebrequin. Pour cela on considère un cylindre de révolution comprenant un évidement cylindrique défini ci-dessous.



1°) Déterminer la position du centre de gravité de ce solide.

2°) Déterminer le moment d'inertie  $I(G, \vec{z}(s))$ .

**Application numérique :**

Le matériau utilisé pour fabriquer cette pièce est de l'acier (masse volumique  $\rho=7800\text{kg/m}^3$ ) avec  $d=25\text{mm}$  et  $h=20\text{mm}$