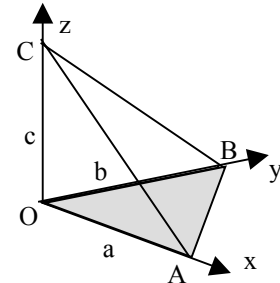


**Séance n° 05 : Tenseur d'inertie**

- Déterminer le tenseur d'inertie en  $O$  du volume homogène de masse  $m$  situé à l'intérieur d'un tétraèdre rectangle homogène  $OABC$  ( $OA=a$ ,  $OB=b$ ,  $OC=c$ )



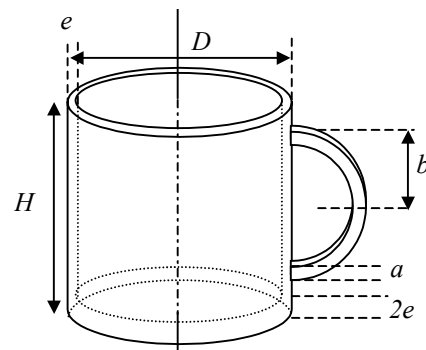
- Déterminer le moment d'inertie de la tasse par rapport à l'axe vertical passant par son centre.

La tasse est modélisée par un cylindre creux avec les caractéristiques suivantes :

$D$  = diamètre extérieur ;  $e$  = épaisseur des bords ;  $H$  =

hauteur totale ;  $2e$  = épaisseur du fond

L'anse est définie par un demi cylindre creux de hauteur et d'épaisseur  $a$  et de rayon externe  $b$ .



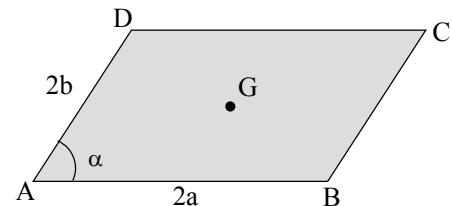
- Une plaque plane homogène de masse  $m$  est délimitée par un parallélogramme ABCD de côtés  $2a$ ,  $2b$ .

- Calculer le moment d'inertie de cette surface par rapport à l'axe perpendiculaire à son plan passant par son centre de masse  $G$

- Sous quelles conditions l'ellipse centrale d'inertie est-elle un cercle ?

- Déterminer la direction des axes principaux d'inertie en  $A$ , et écrire l'équation de l'ellipse d'inertie en  $A$ .

- Calculer le moment d'inertie de la surface par rapport à la diagonale AC.

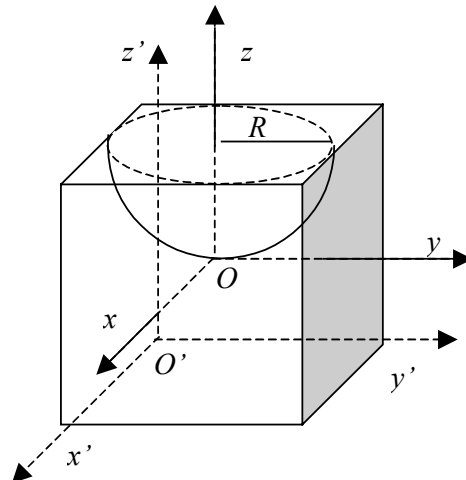


- Un solide homogène plein de masse spécifique  $\rho$  est constitué d'un cube de côté  $2R$  creusé par une demi-sphère de rayon  $R$ .

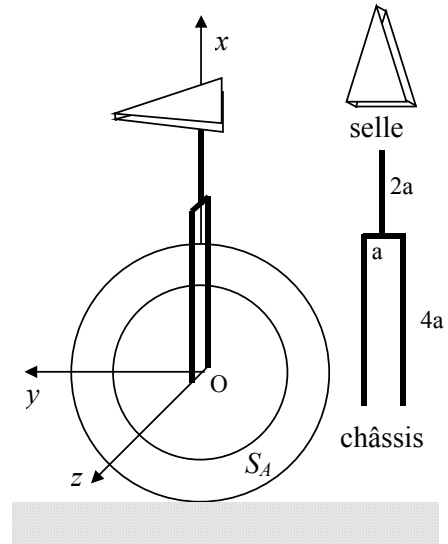
- Calculer ses moment d'inertie par rapport aux axes  $x$ ,  $y$ ,  $z$  centré en  $O$  du cube.

- Déterminer s'il existe des points de l'axe  $z$  où l'ellipsoïde d'inertie se réduit à une sphère. Dans l'affirmative, indiquer comment les obtenir.

- Calculer le produit d'inertie  $P_{xy'}$  au sommet  $O'$ .



5. Un monocycle peut être représenté de la manière suivante : la roue (Solide  $A$ ) est modélisée par un disque creux, de masse  $m_1$ , de rayon extérieur  $3a$  et de rayon intérieur  $2a$ . Le châssis, de masse  $m_2$ , est composé de plusieurs tiges homogènes comme représenté sur la figure. Le châssis est fixé à la roue, en  $O$ , par une liaison de type rotule. La selle est un triangle isocèle, de masse  $m_3$ , de base  $a$ , de hauteur  $2a$  et d'épaisseur  $a/2$ . La selle est fixée au bout du châssis en son centre de masse. La personne qui est assise sur ce monocycle a une masse  $m_4$  et des rayons de giration égaux à  $r$  ( $r_x = 0$ ) par rapport aux axes  $y$  et  $z$  passant par le centre  $O$ . Les produits d'inertie sont nuls en son centre de masse. Le châssis, la selle et la personne sont solidaires pendant le mouvement, on peut les considérer comme un seul solide (Solide  $B$ ). Le centre de masse de ce dernier est donné par  $x_G = 8a$ .



Déterminer le tenseur d'inertie de chacun des deux solides et justifier vos résultats

**Examen : Une feuille est distribuée pour rédiger votre formulaire. Seule cette feuille (1 recto manuscrit) sera autorisée pendant l'examen.**

Pour les problèmes relatifs au Tps et aux laboratoires, contactez [Emmanuelle.Vin@ulb.ac.be](mailto:Emmanuelle.Vin@ulb.ac.be)

Pour les problèmes relatifs aux projets Matlab, contactez [CFAO.Matlab@ulb.ac.be](mailto:CFAO.Matlab@ulb.ac.be)

Corrigés en ligne sur <http://cfao.ulb.ac.be/cfao/> >Teaching>mécaII>Tps.

Dans l'onglet mécaII>More, vous trouverez aussi plusieurs simulations MATLAB qui illustrent les corrigés.