

Série d'exercices principe d'inertie

1^{er} EXERCICE:

Deux boules de masses respectivement m_1 et m_2 sont liées par une liaison rigide de masse négligeable.

On donne : $m_2 = 4m_1$.

Soit : G_1 le centre d'inertie de la boule 1.

G_2 le centre d'inertie de la boule 2.

G le centre d'inertie de l'ensemble {boule1 +boule2}

1) Rappeler la relation barycentrique.

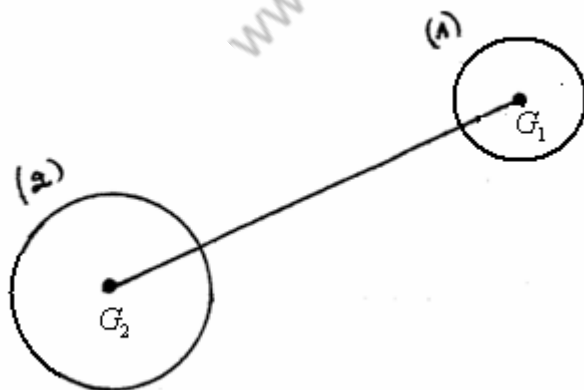
2) Montrer que :

a) $\overrightarrow{GG_1} = -4\overrightarrow{GG_2}$

b) $GG_1 = \frac{4}{5} G_1G_2$

c) $GG_2 = \frac{1}{5} G_1G_2$

d) Sachant que $G_1G_2 = 15\text{cm}$ calculer la valeur de GG_1 et GG_2 .



2^{ème} EXERCICE:

Un parachutiste dont la masse et son équipement $M=100\text{kg}$ descend en chute verticalement avec une vitesse $v=5\text{m/s}$.

1) Quelle est la nature de son mouvement?

2) En appliquant le principe d'inertie, déterminer l'intensité de la force $\vec{F}$ exercée par l'air sur le parachutiste et préciser son sens et sa direction. (on donne $g=9,8\text{N/kg}$)



Un parachutiste dont la masse et son équipement $m=100\text{kg}$ descend, sans ouvrir son parachute, en chute verticalement avec $V=5\text{m/s}$.

1) Quelle est la nature de son mouvement?

2) En appliquant le principe d'inertie, détermine l'intensité de la force exercée par l'air sur le parachutiste et $\vec{F}$ préciser son sens et sa direction (on donne $g=9,8\text{N/kg}$.)

3) S'approchant du sol le parachutiste ouvre son parachute.

a) Comment va évoluer sa vitesse de chute?

b) Quelle action est responsable de cette évolution?

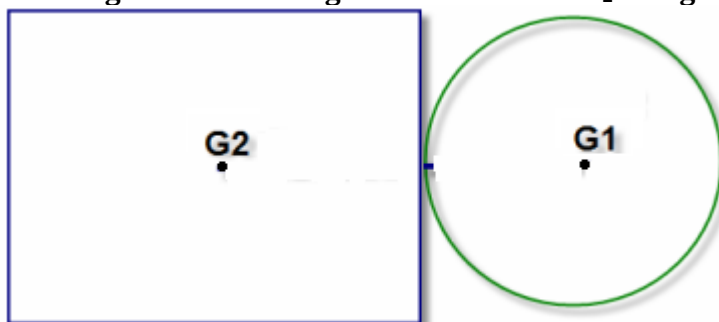
c) Qu'observe le caméraman qui est situé à proximité du parachutiste et qui n'a pas ouvert son parachute ?

3^{ème} EXERCICE:

On considère le système formé de deux plaques homogène en bois d'épaisseur (e) constant :

-Une plaque circulaire de rayon R_1 et de masse $m_1=100\text{g}$.

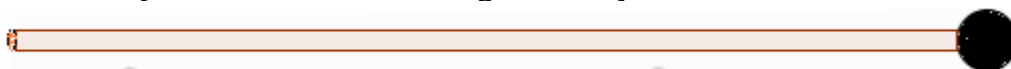
-Une plaque rectangulaire de longueur L de largeur l et de masse $m_2=500\text{g}$.



Déterminer la position du centre d'inertie G de l'ensemble {plaque1+plaque2}.

4^{ème} EXERCICE:

Une canne est formée de deux parties : la 1^{ère} partie en tige cylindrique en bois de longueur $L=0,94\text{m}$ de masse $m_1=0,4\text{kg}$ et d'une sphère de masse m_2 homogène de rayon $r=3\text{cm}$ en cuivre. Voir schéma.



1) Calculer la masse m_2 de la sphère.

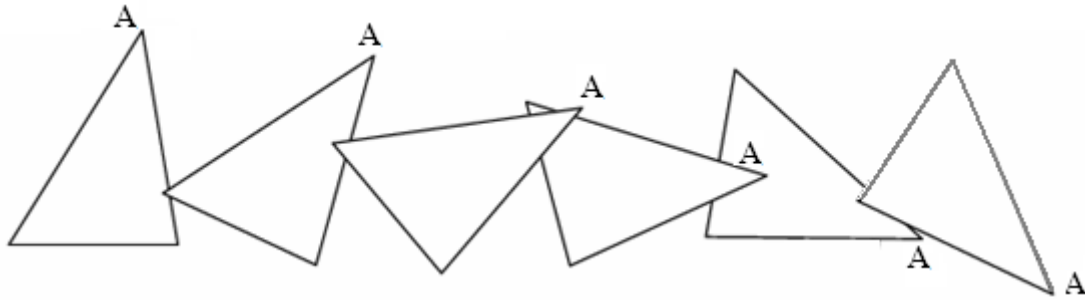
2) Préciser tout d'abord la distance entre le centre d'inertie G_1 du cylindre et le centre d'inertie G_2 de la sphère.

3) Déterminer la position du centre d'inertie G de la canne par rapport au centre d'inertie G_2 de la sphère

Données : Volume de la sphère $V = \frac{4}{3} \pi r^3$ masse volumique du cuivre $\rho = 8,9 \text{ g/cm}^3$

5^{ème} EXERCICE:

Le document ci-contre a été obtenu en filmant 5 images par secondes une équerre lancée puis lâchée sur une table à coussin d'air horizontale immobile par rapport à la terre.

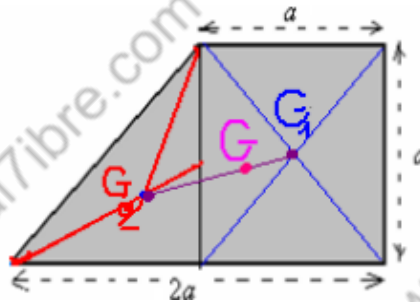
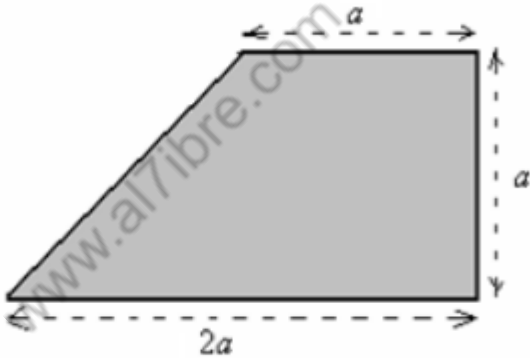


- 1) Pour chaque position de l'équerre sur le document placer le centre d'inertie G (intersection des médianes).
- 2) Tracer en vert la trajectoire du point G.
- 3) Quelle est la nature du mouvement du point G .
- 4) Déterminer l'intervalle de temps qui sépare deux positions successives du point G puis calculer la vitesse du centre d'inertie de l'équerre .
- 5) En utilisant un papier transparent, dessiner un point G sur ce papier .

Déterminer le mouvement du point A dans un référentiel lié au point G mais animé d'un mouvement de translation par rapport au référentiel terrestre. Expliquer la méthode.

6^{ème} EXERCICE:

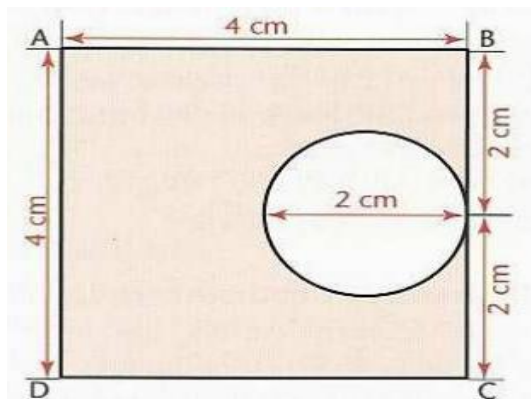
Une plaque homogène d'épaisseur e constant , ayant la forme d'un trapèze voir schéma:



Déterminer la position du centre d'inertie de la plaque.

7^{ème} EXERCICE:

On considère une plaque métallique ABCD homogène d'épaisseur e constant dans laquelle est coupée un morceau ayant la forme d'un disque comme l'indique la figure suivante:

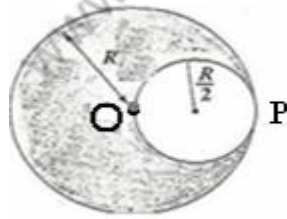


- 1) Indiquer sur la figure la position du centre d'inertie G de la plaque ABCD de masse M ayant la forme d'un carré et O' centre d'inertie de portion circulaire (la partie coupée) m sa masse. la position
- 2) Soit m' la masse de la plaque après avoir éliminé la partie coupée et G' son centre d'inertie. Déterminer la position de G'.

8^{ème} EXERCICE:

On considère un disque plat homogène d'épaisseur e constant, son rayon $R=6\text{cm}$ et de masse $M=80\text{g}$.

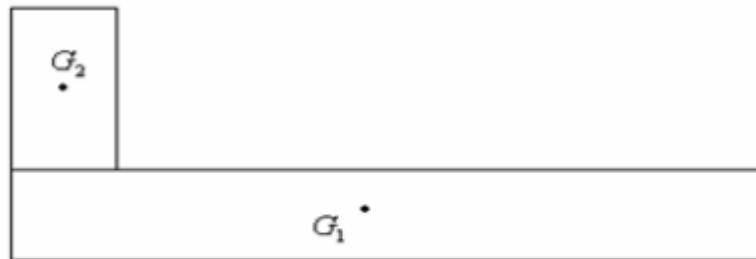
On découpe de ce disque une rondelle circulaire D' de rayon $R' = \frac{R}{2}$, de telle façon qu'on obtient une partie du disque ayant la forme d'un croissant comme l'indique la figure suivante:



- 1) Déterminer la position du centre d'inertie G' de portion du disque ayant la forme d'un croissant.
- 2) quelle est la valeur de la masse du corps solide qu'on doit fixer au point P pour ramener le centre d'inertie de l'ensemble au point O?

9^{ème} EXERCICE:

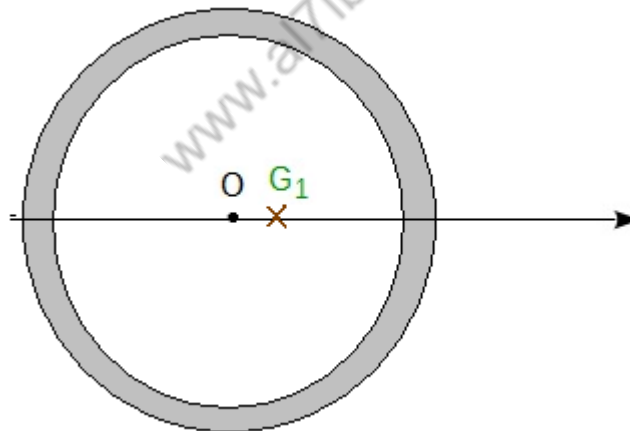
Une plaque homogène formée de deux rectangles de centre G_1 et G_2 et de masse m_1 et m_2 . Déterminer la position du centre d'inertie G de l'ensemble des deux plaques .



$$G_1 G_2 = 12 \text{ cm} ; m_2 = 300 \text{ g} ; m_1 = 200 \text{ g}$$

10^{ème} EXERCICE:

Une roue est déséquilibrée .Son centre d'inertie G_1 est à 0,1 cm de l'axe de rotation O (voir figure) . Sa masse est de 10 kg , le rayon de la jante 25 cm .



Trouver la masse de masselotte de plomb qu'il est nécessaire de mettre sur le pourtour de la jante pour ramener le centre d'inertie de l'ensemble sur l'axe O.

SBIRO Abdelkrim