

**EXERCICE N°1** (5 pts)

Une barre homogène AB, de centre G, de longueur  $2\ell = 50$  cm et de poids  $P = 20$  N est suspendue à un crochet C par deux fils de longueur  $CA = a = 43,3$  cm et  $CB = b = 25$  cm.

- 1°) Faire un schéma descriptif simple en représentant toutes les forces en présence.
- 2°) Calculer l'angle  $\theta$  que fait la barre, à l'équilibre, avec le plan horizontal. En déduire les valeurs des angles  $\theta_A$  et  $\theta_B$  que font respectivement les fils tendus CA et CB par rapport à la verticale passant par C.
- 3°) Déterminer les tensions des fils à l'équilibre.

**EXERCICE N°2** (5 pts)

On considère un cylindre homogène d'axe  $zz'$ , de rayon R et de longueur infinie. Une distribution volumique de charge est à l'intérieur du cylindre avec la densité  $\rho$  (constante et positive).

- 1°) Déterminer le champ électrique  $\vec{E}$  créé par cette distribution en tout point de l'espace à une distance r de l'axe  $zz'$ .
- 2°) En déduire le potentiel électrique en tout point de l'espace.

**EXERCICE N°3** (5 pts)

Le centre de gravité G d'un solide continu, défini dans un domaine (D) dans un système de référence d'origine O est obtenu par la relation  $\vec{OG} = \frac{1}{M} \int_D \vec{OP} \rho(P) dD$  où  $\rho(P)$  désigne la densité massique du solide en P et M sa masse totale.  $dD$  désignant le domaine élémentaire.

On considère, dans le plan (Oxy), une plaque supposée homogène de densité 1 ayant la forme d'un triangle rectangle en O, Les deux autres sommets étant A(0, 6) et B(8, 0).

- 1°) Calculer la masse M de la plaque.
- 2°) Déterminer les coordonnées du centre de gravité G de la plaque.

**EXERCICE N°4** (5 pts)

Une spire filiforme circulaire de rayon R est parcourue par un courant d'intensité I dans le sens trigonométrique.

- 1°) Déterminer les caractéristiques du champ magnétique  $\vec{B}$  créé en un point M de l'axe  $x'x$  de la spire situé à une distance x du centre O de cette spire. On posera  $OM = x$ .
- 2°) Déterminer les composantes axiale  $B_x$  et radiale  $B_r$  du champ magnétique créé par la spire en un point N très voisin de M, tel que  $MN = r$  ( $r \ll x$ ), situé sur une perpendiculaire à l'axe au point M. On rappelle que le champ magnétique est à flux conservatif. (On pourrait calculer le flux du champ à travers une surface fermée cylindrique d'axe  $x'x$ , de rayon r, contenant les points M et N, de longueur élémentaire dx à partir du point M).