

CONCOURS D'ENTREE A L'EAMAC

**NIVEAU : CONTROLEURS DE LA CIRCULATION
AERIEENNE. SESSION 2012**

EPREUVE DE PHYSIQUE

DUREE : 3 HEURES

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 θ que fait la barre, à l'équilibre, avec le plan horizontal. En déduire les valeurs des angles θ_A et θ_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 ρ (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).