

**NOM :**

**Gel-2000: Électromagnétisme**

**Mini-test #1**

**Mercredi le 25 septembre 2013**

**Ce test comprend 4 questions. Total :**

**Question 1 (1 point):**

On considère un champ vectoriel exprimé en coordonnées sphériques par  $\vec{A}(r, \theta, \phi) = \frac{A_0}{r^2} \sin \theta \hat{a}_\phi$

Calculez le champ donné par  $\vec{B}(r, \theta, \phi) = \nabla \times \vec{A}$

**Question 2 (2 points) :**

On considère un fil conducteur droit de rayon  $a$ , orienté suivant l'axe  $z$ , dans lequel circule un courant caractérisé par une densité de courant de volume

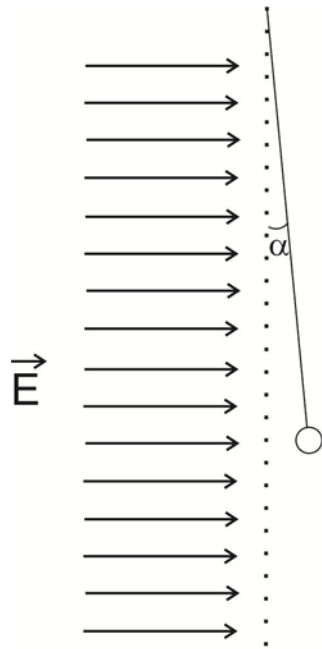
$$\vec{J}_v(\rho, \phi, z) = J_0 \rho^3 \hat{a}_z \quad \left[ \frac{A}{m^2} \right]$$

- a) Faites un schéma du système.
- b) Calculez le courant total  $I$ , en A, transporté par le fil.

### Question 3 (3 points)

On considère une pendule constitué d'une sphère de polystyrène chargée suspendue au bout d'un fil de 20 cm. On place la sphère dans un champ électrique uniforme de 1 V/cm orienté suivant l'horizontal. On observe que la sphère s'écarte de la normale par un angle  $\alpha=2$  degrés.

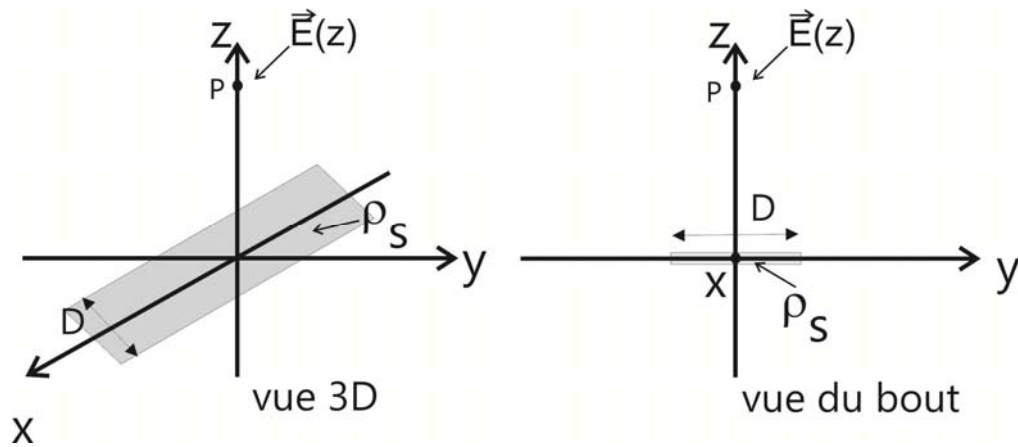
Quelle est la charge électrique portée par la sphère si sa masse est de 5 g? ( $g=9.8 \text{ m/s}^2$ )



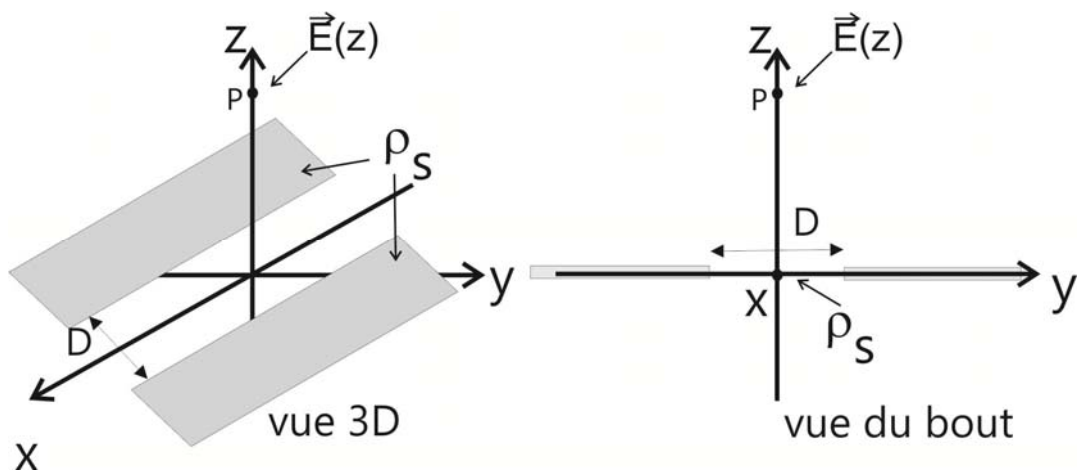
#### Question 4 (4 points)

- a) On considère un ruban uniformément chargé avec une densité surfacique de charge  $\rho_s$ . Le ruban est infini le long de l'axe  $x$  et a une largeur  $D$  dans la direction  $y$  (de  $y=-D/2$  à  $y=+D/2$ ) .

Quel est le champ électrique le long de l'axe  $z$  traversant le ruban en son centre?



- b) On considère maintenant deux plans semi-infinis uniformément chargés avec une densité surfacique de charge  $\rho_s$ . Les plans semi-infinis sont placés dans le plan xy et occupent les régions  $y < -D/2$  et  $y > +D/2$ . En utilisant le résultat de a), quelle est l'expression du champ électrique le long de l'axe z produit par cette distribution de charges.





# **BROUILLON**



# **BROUILLON**