

Le plan  $x = 0$  porte en tout point une densité surfacique de charges  $\sigma = C^{te}$ . On considère un point  $M(x, y, z)$  du demi-espace  $x > 0$ , en dehors du plan contenant les charges.

On note  $\vec{E}(M) = E(M) \cdot \vec{u}$  et on se munit de la base cartésienne.

1. Décrire deux plans de symétrie pour la distribution contenant  $M$ . En déduire l'expression de  $\vec{u}$  dans la base. De quelles variables  $x, y, z$  dépend  $E(M)$  ?
2. Quelles propriété de symétrie a le plan  $YOZ$  pour la distribution de charges ? En déduire une relation entre  $\vec{E}(x, y, z)$  et  $\vec{E}(-x, y, z)$
3. On considère un cylindre d'axe  $OX$  dont les bases contiennent les point  $M(x, y, z)$  pour l'une et  $M'(-x, y, z)$  pour l'autre. On note  $S$  la section de ces bases. Exprimer le flux du champ électrique à travers la surface fermée de ce cylindre en fonction éventuellement de  $E(M)$ ,  $S$  et  $x$
4. Exprimer la charge de la distribution contenue à l'intérieur de cette surface,  $Q_{int}$
5. En déduire l'expression de  $E(M)$  puis de  $E(M')$ .