



## Conducteur

Un métal de conductivité  $\lambda$  occupe le demi-espace  $x < 0$  tandis que le demi-espace  $x > 0$  est vide. Tout cylindre  $\mathcal{C}$ , de section droite  $S$ , perpendiculaire à l'axe  $(Ox)$  et s'étendant dans le demi-espace  $x < 0$  contient la charge  $Q_S$ .

On s'intéresse dans cet exercice à un phénomène fin : la contribution de la loi locale d'OHM au vecteur densité de courant, on ajoute le terme  $-D \overrightarrow{\text{grad}} \rho$  où  $D$  est un scalaire constant et  $\rho(x)$  la densité volumique de charges (ce terme rend compte des interactions des charges mobiles avec les autres charges mobiles et les ions du réseau).

Lorsque le métal est à l'équilibre électrostatique, déterminer :

1. le champ électrostatique en tout point de l'espace et commenter le cas où  $D \rightarrow 0$  ;
2. la force qui s'exerce sur tout cylindre  $\mathcal{C}$  et commenter.