

---

Un dispositif, équivalent à un condensateur plan, est constitué de deux plaques parallèles identiques de grandes dimensions, d'aire  $S$ , distantes de  $\ell$  ( $\ell \ll \sqrt{S}$ ). La première, située en  $z = -\ell/2$  est au potentiel  $U/2$ . La seconde, située en  $z = \ell/2$  est au potentiel  $-U/2$ . Ces plaques se trouvent dans un milieu globalement neutre contenant des charges  $\pm e$  des deux signes, et la répartition volumique des charges obéit à la loi  $\rho(z) = -aV(z)$  avec  $a > 0$ . On étudie le champ et le potentiel entre les plaques, en négligeant les effets de bord.

1. Déterminer  $V, \vec{E}$ . Comparer à ce qui se passe lorsqu'il y a du vide entre les deux plaques.
2. Le dispositif est en équilibre thermique à la température  $T$ . Justifier la relation  $\rho = -aV$  avec la statistique de Boltzmann, sachant que  $|U| \ll \frac{k_B T}{e}$ .