
Un dispositif, équivalent à un condensateur plan, est constitué de deux plaques parallèles identiques de grandes dimensions, d'aire S , distantes de ℓ ($\ell \ll \sqrt{S}$). 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 $|U| \ll \frac{k_B T}{e}$.