

On a frotté un bâton d'ébène à l'aide d'un tissu, ce qui a eu pour effet d'arracher des électrons aux atomes. On modélise alors le bâton par un fil de longueur L et de densité linéique de charges λ uniforme.

On se place en un point $M(r, \theta, z)$ avec l'origine prise au centre du bâton. On considèrera $z \ll \frac{L}{2}$ de sorte que l'on néglige les effets de bord.

1. Négliger les effets de bord revient à considérer le bâton infini. Montrer alors que $\overrightarrow{E}(M) = E(r) \cdot \vec{e}_r$
2. Par application du théorème de Gauss, en déduire l'expression de $\overrightarrow{E}(M)$
3. En déduire l'expression du potentiel $V(M)$.
4. On place une charge q à une distance a de l'axe du bâton. Exprimer son énergie potentielle électrostatique.