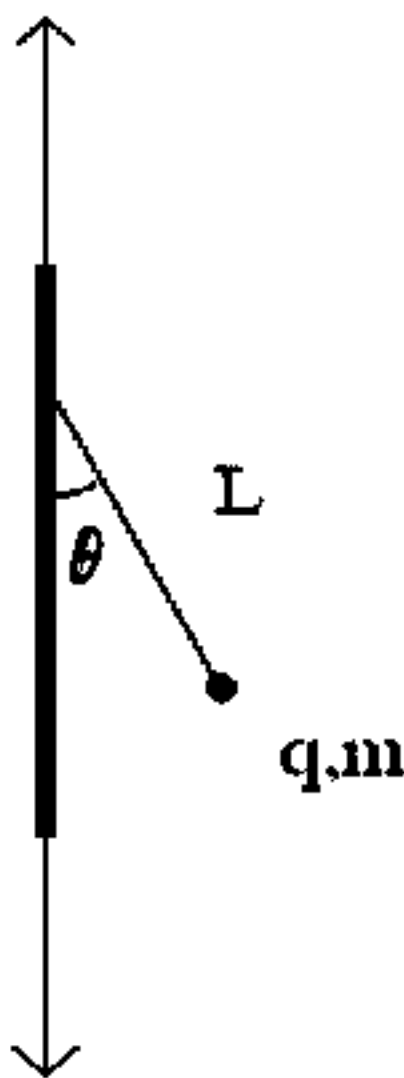
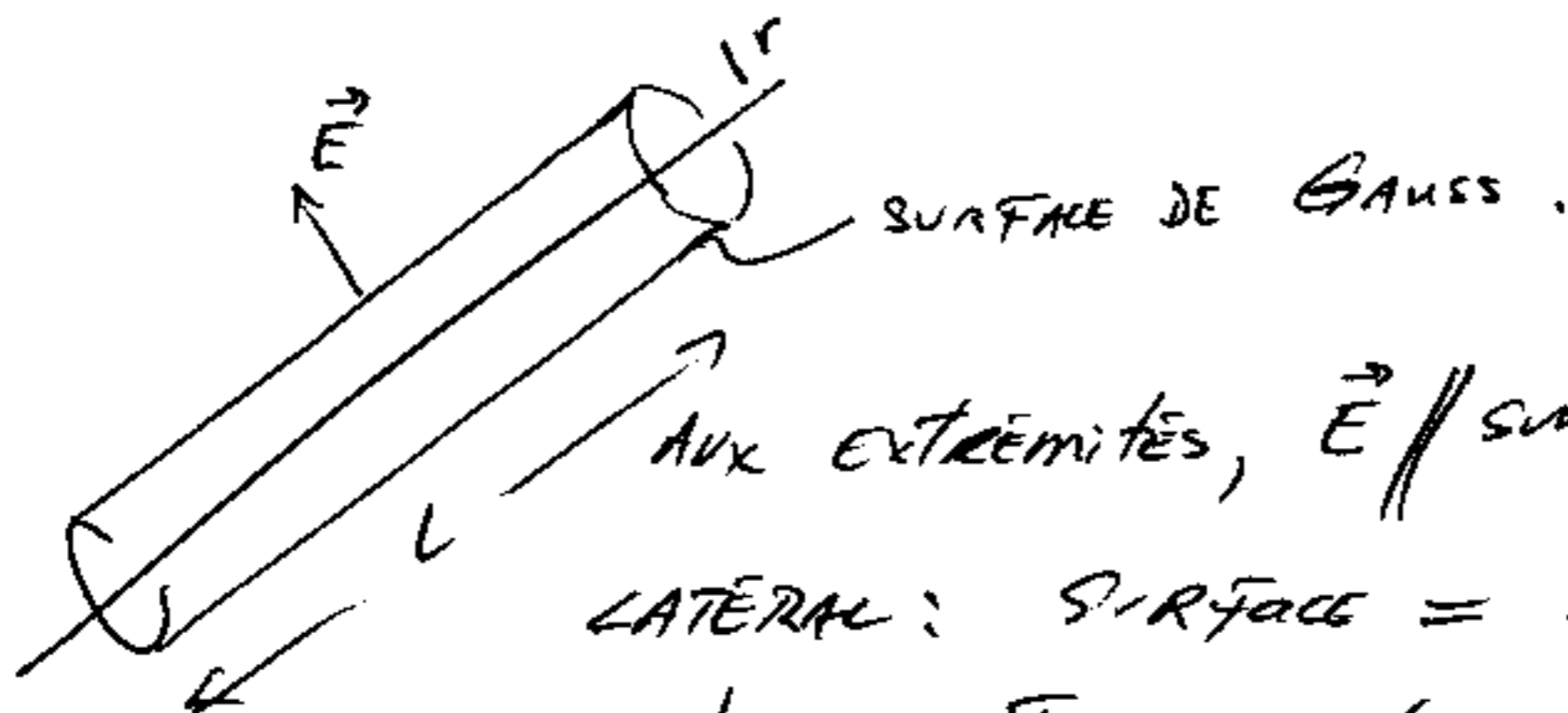


La figure ci-dessous représente un fil vertical infiniment long, contenant une densité uniforme de charge. On lui attache un objet de masse m et de charge q , au bout d'une corde de longueur L , sans charge et de masse négligeable. La charge sur le fil vertical repousse l'objet jusqu'à un angle θ avant qu'il y ait équilibre des forces. (a) Calculez la densité de charge par unité de longueur λ sur le fil vertical, en termes de L , θ , m et q . *Indice* : premièrement, vous devez utiliser le théorème de Gauss pour déterminer la grandeur du champ électrique créé à une distance r d'un fil infini de densité de charge λ . (b) Que vaut λ si $L = 6$ cm, $\theta = 15^\circ$, $m = 2.5$ grammes et $q = 90$ nC? Utilisez $\epsilon_0 = 8.854 \times 10^{-12}$ C²/Nm².



(a)



AUX EXTRÉMITÉS, $\vec{E} \parallel$ SURFACE : FLUX $\Phi_E = 0$

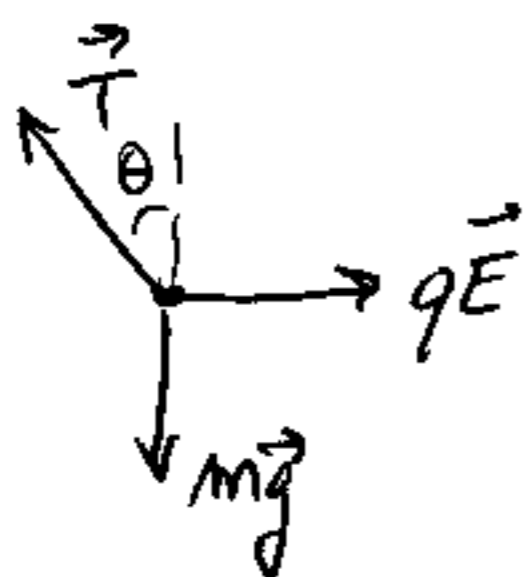
LATÉRAL : SURFACE = $2\pi r L$

Donc $\Phi_E = E(2\pi r L)$

$= \frac{\lambda L}{\epsilon_0}$ TH. de GAUSS, AVEC $Q_{int.} = \lambda L$

$$E = \frac{\lambda}{2\pi\epsilon_0 r}$$

(b)



$$T \sin \theta = qE = \frac{q\lambda}{2\pi\epsilon_0 r} \quad r = L \sin \theta$$

$$T \cos \theta = mg$$

$$\lambda = (2\pi\epsilon_0 mg L \sin \theta \tan \theta) / q$$

(c) AVEC $L = 0.06 \text{ m}$, $\theta = 15^\circ$, $m = 2.5 \times 10^{-3} \text{ kg}$

$$q = 90 \times 10^{-9} \text{ C}$$

$$\lambda = 6.30 \times 10^{-8} \text{ C/m}$$