

On considère un poteau électrique assimilable à un conducteur cylindrique plein de rayon $a = 5 \text{ cm}$ et de longueur L et d'axe Oz

Le métal a les caractéristiques suivantes :

- ✓ Conductivité électrique $\sigma_0 = 5,98.10^7 \text{ S.m}^{-1}$ avec un électron de conduction par atome
- ✓ Masse volumique $\rho = 8,96.10^3 \text{ kg.m}^{-3}$
- ✓ Masse molaire $M = 63,5 \text{ g.mol}^{-1}$

1. On étudie l'effet d'un champ électrique $\vec{E} = E.\vec{e}_z$ sur le déplacement des charges au niveau microscopique. Rappeler la forme générale de la force de frottement dans le modèle de Drüde en notant Γ le coefficient
2. Déterminer l'expression de la résistance du poteau en fonction des caractéristiques fournies du métal
3. Un éclair se forme entre l'extrémité haute du poteau et le ciel, imposant le potentiel en ce point $V_0 = 10^5 \text{ V}$ en prenant la référence des potentiels au niveau de la terre. Déterminer la valeur de l'intensité traversant le poteau.
4. La densité volumique de courant dans le sol est du type $\vec{j} = j(r).\vec{e}_r$ pour un point $M(r, \theta, \varphi)$ de la terre, en choisissant comme origine la base du poteau. Exprimer $j(r)$.