

38) $\frac{\rho L}{A}$

39) Aucune idée.

40) Symétrie: • invariance par rotation autour de l'axe du fil donc les lignes de courant sont dans des plans contenant cet axe.

L'énoncé affirme que seule la coordonnée r intervient; je suppose obs qu'il faut comprendre que les lignes de courant sont des demi-droites issues de A (sans que ceci ne découle d'une symétrie).

Ainsi, $\vec{j}(r) = j(r)\vec{e}_r$; $\vec{e}_r = \frac{\vec{AP}}{r}$.

Alors, dans ce milieu neutre, la conservation de la charge s'écrit:

$\forall r$ $j(r)2\pi r^2 = I$ $2\pi r^2$: aire d'un hémisphère ...

donc $j(r) = \frac{I}{2\pi r^2}$

41) • loi d'Ohm: $\vec{E} = \rho \vec{j}$ donc $\vec{E} = \frac{\rho I}{2\pi r^2} \vec{e}_r$

• $\vec{\nabla} V_A = -\vec{E}$ donc $\frac{dV_A}{dr} = -\frac{\rho I}{2\pi r^2}$

donc $V_A(r) = \frac{\rho I}{2\pi r}$ si $V_A \xrightarrow{r \rightarrow \infty} 0$.

• Équipotentielle: $V = c^{\text{te}}$ donc ici, les équipotentielles sont des hémisphères.

42) • Par le théorème de superposition il vient

$V(P) = \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$

• Équipotentielles: $V = c^{\text{te}}$ ie $\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} = c^{\text{te}}$

43)

$$\Delta V = V(M) - V(N)$$

$$\text{dc } \Delta V = \frac{\rho I}{2\pi} \left(\frac{1}{AM} - \frac{1}{BM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} \right)$$

$$\text{donc } \rho = \frac{2\pi \Delta V}{I} \cdot f \quad \text{avec } f = \frac{1}{\frac{1}{AM} - \frac{1}{AN} + \frac{1}{BN} - \frac{1}{BM}}$$

44)

$$f = \frac{1}{\frac{1}{l} - \frac{1}{2l} + \frac{1}{l} - \frac{1}{2l}} = l$$

$$45) \text{ Ici, } 3l = 10 \text{ m} \quad \text{donc } f = \frac{10}{3} \text{ m} \approx 3,3 \text{ m}$$

$$\text{Aussi } x_M = -\frac{l}{2} = -x_N \approx -1,7 \text{ m}$$

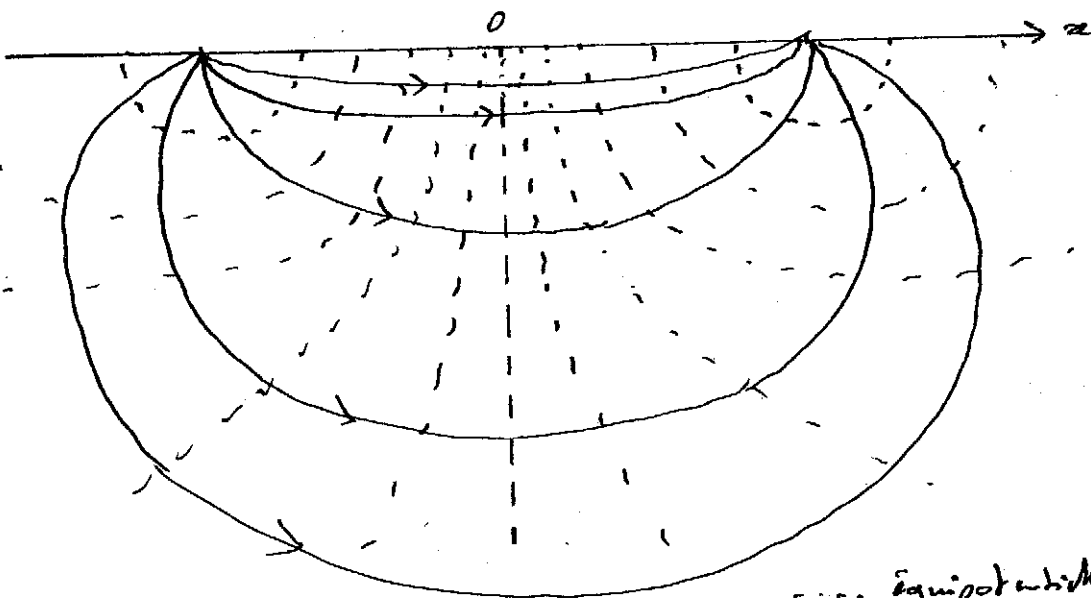
$$\text{On lit } V(M) \approx 1,1 \text{ V} \approx -V(N)$$

$$\text{donc } \Delta V \approx 2,2 \text{ V}$$

$$\text{On en déduit } f = \frac{\rho I}{2\pi \Delta V} \approx 3,6 \text{ m} \quad \text{aux erreurs de lecture près, se colle ...}$$

$$46) \vec{j} \text{ colinéaire à } \vec{E} \text{ et } \vec{E} = -\vec{\nabla} V$$

donc les lignes de courant sont orthogonales aux équipotentielles...



----- équipotentielles
— lignes de $\vec{j}$

$$47) \quad \rho \xrightarrow{AB \rightarrow 0} \rho_1 \quad ; \quad \rho \xrightarrow{AB \rightarrow \infty} \rho_2$$

$$\quad \quad \quad \uparrow \quad \quad \quad \uparrow$$

$$\quad \quad \quad (AB \ll h_1) \quad \quad \quad (AB \gg h_1)$$

48) Compte tenu des limites ci-dessus, on peut estimer :

$$\rho_1 \approx 400 \, \Omega \cdot m \quad ; \quad \rho_2 \approx 50 \, \Omega \cdot m$$

Sur l'abaque, on cherche la courbe $\frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{50}{400} \approx 0,125$.

Sur cette courbe, pour $\frac{AB}{2h_1} \approx 3$, $\frac{\rho_2}{\rho_1} \approx 0,35$

Or, sur la courbe 18, $\frac{\rho_2}{\rho_1} = 0,35$ intervient pour $\frac{AB}{2} \approx 10 \, m$

$$\text{donc } \frac{10 \, m}{h_1} = 3 \quad \text{donc } \underline{h_1 \approx 3,3 \, m}.$$