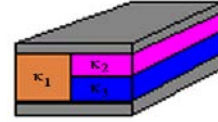


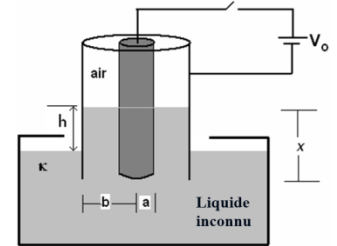
Question #1 Un condensateur plan d'aire $A = 4\text{ cm}^2$ dont l'espace entre les armatures est $d = 6\text{ mm}$ est rempli de trois diélectriques. Le premier, de constante κ_1 , remplit une moitié de l'espace entre les armatures et les deux autres séparent à parts égales l'autre moitié.

Symbole	Nom	Constante diélectrique	Rigidité diélectrique (MV/m)
κ_1	Caoutchouc	3.5	30
κ_2	Papier	3.7	16
κ_3	Polystyrène	2.6	24



- Déterminez l'expression de $C_{\text{équ}}$ en fonction de A , d , κ_1 , κ_2 et κ_3 et trouvez sa valeur.
- Quelle est la tension maximale que peut supporter ce condensateur?

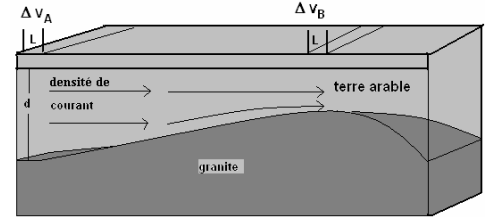
Question #2 Une différence de potentiel $V_0 = 5\text{ kV}$ est appliquée entre les armatures d'un condensateur cylindrique (de rayon intérieur $a = 1\text{ mm}$ et de rayon extérieur $b = 11\text{ mm}$) partiellement immergé dans un réservoir contenant un liquide de masse volumique $\rho = 790\text{ kg/m}^3$ et de constante diélectrique κ inconnu.



- Quelle est l'expression de la capacité $C(x)$ (en fonction de x).
- Quelle est l'expression de la force électrostatique s'exerçant sur le liquide entre les armatures du condensateur en fonction de κ ?
- Si la hauteur mesurée du liquide à l'équilibre est $h = 2.38\text{ mm}$, quelle est la valeur de κ . Identifiez.

Liquide	Alcool éthylique	Benzène	Huile de lin	Huile minérale	Huile de paraffine	Pétrole	Eau pure
κ	25	2.3	3.3	2.5	3.15	2.3	80

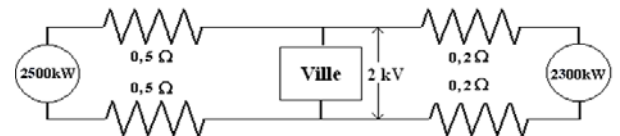
Question #3 La variation du champ magnétique terrestre produit dans le sol des courants telluriques. En mesurant la différence de potentiel (ddp) entre 2 points de la surface, on peut déterminer la profondeur du sol se trouvant sous celle-ci. Ci-contre, la figure montre une couche de terre arable de résistivité $\rho_e = 150\ \Omega \cdot \text{m}$ dont l'épaisseur d varie au-dessus du granite de $10^7\ \Omega \cdot \text{m}$. Si le courant se propage horizontalement et uniformément dans le sol de la région A à la région B :



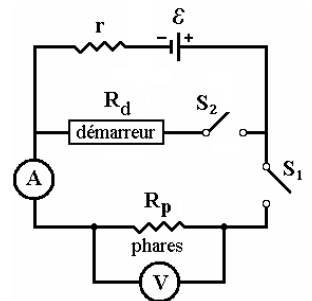
- Déterminez les densités de courant J_A et J_B si, pour $L = 20\text{ m}$, $\Delta V_A = 30\ \mu\text{V}$ et $\Delta V_B = 70\ \mu\text{V}$.
- Quelle est la profondeur du granite dans la région A si elle est de 5 m dans la région B?

Question #4 Deux génératrices alimentent une petite ville dont l'une déploie une puissance de 2500 kW avec un réseau de distribution de $1\ \Omega$ et l'autre une puissance de 2300 kW avec un réseau de distribution de $0,4\ \Omega$. La ville est alimentée en 2 kV .

- Quelle est le courant débité par chaque génératrice?
- Quelle est la tension aux bornes de chaque génératrice?
- Quelle énergie la ville consomme-t-elle en Watt-heure par mois de 30 jours?



Question #5 Dans le circuit ci-contre un voltmètre V est branché en parallèle avec les phares d'une automobile de résistance R_p et un ampèremètre A indique l'intensité du courant les traversant. La résistance interne du démarreur est R_d et celle de la pile est $r = 0,05\ \Omega$. En allumant les phares, le voltmètre enregistre une différence de potentiel de 12 V et l'ampèremètre un courant de 10 A . En démarrant ensuite l'automobile, les phares faiblissent un peu et le courant chute à 8 A . Déterminez :



- La résistance R_p des phares.
- La f.e.m. ϵ .
- Le courant circulant dans le démarreur lors du démarrage avec les phares allumés.
- La différence de potentiel qu'indique le voltmètre pendant le démarrage.
- La résistance interne R_d du démarreur.

Question #6 Le circuit ci-contre représente un feu clignotant comme ceux placés en bordure de la route lors des réparations routières. La lampe fluorescente L est traversée par un courant seulement lorsque la différence de potentiel à ses bornes atteint sa tension de claquage ΔV_L . Quand cela arrive, le condensateur se décharge complètement et la lampe clignote brièvement. Si $\epsilon = 110\text{ V}$, $C = 0,3\ \mu\text{F}$ et que $\Delta V_L = 80\text{ V}$, quelle valeur de la résistance R choisiriez-vous de façon que la lampe produise deux clignotements par seconde?

