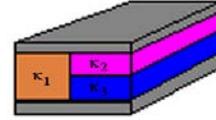


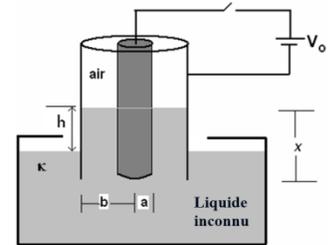
**Question #1** Un condensateur plan d'aire  $A = 4\text{ cm}^2$  dont l'espace entre les armatures est  $d = 6\text{ mm}$  est rempli de trois diélectriques. Le premier, de constante  $\kappa_1$ , remplit une moitié de l'espace entre les armatures et les deux autres séparent à parts égales l'autre moitié.

Symbole	Nom	Constante diélectrique	Rigidité diélectrique (MV/m)
$\kappa_1$	Caoutchouc	3.5	30
$\kappa_2$	Papier	3.7	16
$\kappa_3$	Polystyrène	2.6	24



- Déterminez l'expression de  $C_{\text{équ}}$  en fonction de  $A$ ,  $d$ ,  $\kappa_1$ ,  $\kappa_2$  et  $\kappa_3$  et trouvez sa valeur.
- Quelle est la tension maximale que peut supporter ce condensateur?

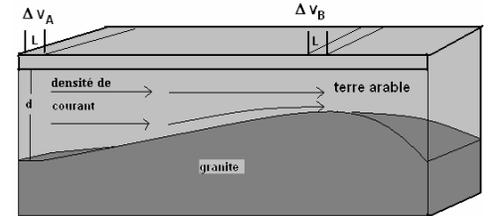
**Question #2** Une différence de potentiel  $V_0 = 5\text{ kV}$  est appliquée entre les armatures d'un condensateur cylindrique (de rayon intérieur  $a = 1\text{ mm}$  et de rayon extérieur  $b = 11\text{ mm}$ ) partiellement immergé dans un réservoir contenant un liquide de masse volumique  $\rho = 790\text{ kg/m}^3$  et de constante diélectrique  $\kappa$  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  $\kappa$  ?
- Si la hauteur mesurée du liquide à l'équilibre est  $h = 2.38\text{ mm}$ , quelle est la valeur de  $\kappa$ . Identifiez.

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

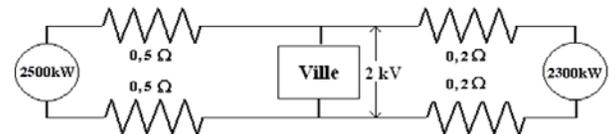
**Question #3** La variation du champ magnétique terrestre produit dans le sol des courants telluriques. En mesurant la différence de potentiel (ddp) entre 2 points de la surface, on peut déterminer la profondeur du sol se trouvant sous celle-ci. Ci-contre, la figure montre une couche de terre arable 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 :



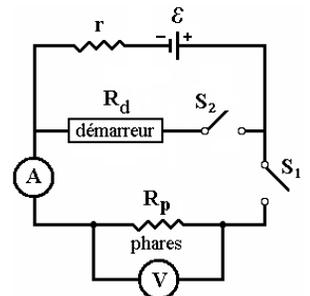
- Déterminez les densités de courant  $J_A$  et  $J_B$  si, pour  $L = 20\text{ m}$ ,  $\Delta V_A = 30\ \mu\text{V}$  et  $\Delta V_B = 70\ \mu\text{V}$ .
- Quelle est la profondeur du granite dans la région A si elle est de  $5\text{ m}$  dans la région B?

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

- 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  $12\text{ V}$  et l'ampèremètre un courant de  $10\text{ A}$ . En démarrant ensuite l'automobile, les phares faiblissent un peu et le courant chute à  $8\text{ A}$ . Déterminez :



- La résistance  $R_p$  des phares.
- La f.e.m.  $\epsilon$ .
- 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  $\Delta V_L$ . 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?

