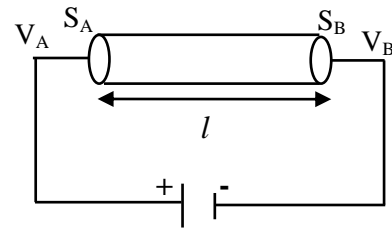


Examen de Synthèse Physique02**Durée : 02h30****Question de cours : (4 pts)**

Soit un conducteur de forme cylindrique, de longueur l et de sections S_A et S_B ($S_A = S_B = S$) portés respectivement aux potentiels V_A et V_B ($V_A > V_B$) grâce à une pile suivant le circuit ci-contre.



On souhaiterait relier les deux lois d'Ohm microscopique et macroscopique.

1/ Ecrire la différence du potentiel $V_A - V_B$ en fonction du champ \vec{E} à l'intérieur du conducteur.

2/ Ecrire la relation qui donne la densité de courant \vec{j} en fonction de \vec{E} , \vec{j} en fonction du courant I

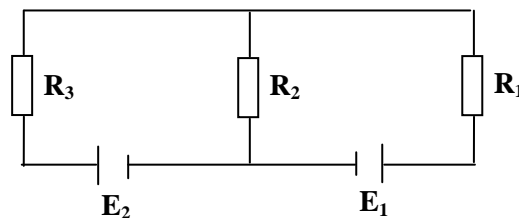
3/ Ecrire la loi d'Ohm macroscopique.

4/ Relier la résistance R à la conductivité σ , la longueur l et la section S .

Exercice 1 : (4 pts)

Soit le circuit ci-contre calculer l'intensité des courants qui traversent chacune des trois branches en précisant le sens de ces courants.

On donne $R_1 = R_3 = 30 \Omega$, $R_2 = 50 \Omega$, $E_1 = 1.6 \text{ V}$, $E_2 = 6.3 \text{ V}$.

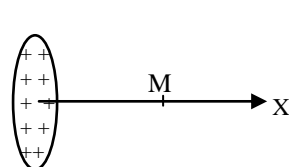
**Exercice 2 : (7 pts)**

Soit un disque de rayon R chargé uniformément en surface, et de densité de charge positive $\sigma > 0$.

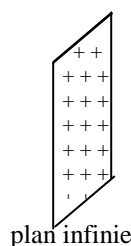
1/ Trouver le champ électrique créé par cette distribution en un point M de l'axe $x > 0$.

2/ Dédurre le champ créé par un plan infini au point M .

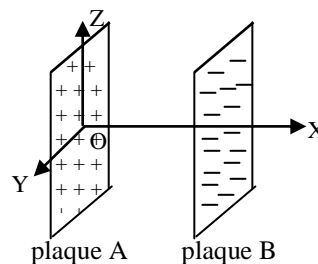
3/ On considère maintenant deux plaques infinies A et B, la première A dans le plan (O, y, z) uniformément chargée avec la densité surfacique $\sigma > 0$, et la deuxième B parallèle à la première A chargée avec la densité surfacique $\sigma < 0$.



Disque



plan infinie



plaque A

plaque B

- 4/ Exprimer le champ \vec{E}_A et \vec{E}_B créés en tous point de l'espace par les plaques A et B.
- 5/ En appliquant le principe de superposition, exprimer le champ \vec{E} à l'extérieur et entre les deux plaques. Dessiner les lignes de champ.
- 6/ Calculer $V_A - V_B$ pour $\sigma = 7,11.10^{-5} C.m^{-2}$ et $AB = 5\mu m$.
- 7/ Déduire la capacité C du condensateur formé par les deux plaques de surface identique S .

Exercice 3: (5 pts)

A/ Soit un fil infini, chargé linéairement avec une densité de charge constante $\lambda > 0$

En appliquant le théorème de Gauss trouver le champ et le potentiel en tout point M de l'espace.

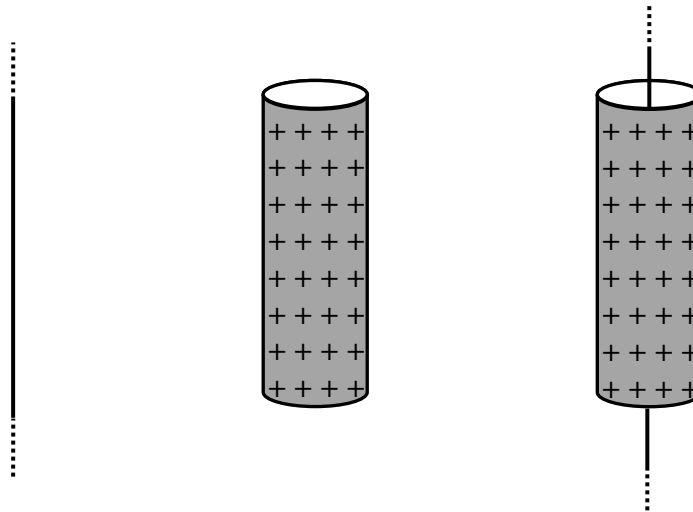
B/ Soit un cylindre infini de rayon R uniformément chargé sur sa surface latérale avec une densité surfacique $\sigma > 0$.

En appliquant le théorème de Gauss trouver le champ et le potentiel en tout point M de l'espace.

C/ On introduit le fil infini à l'intérieur du cylindre infini de manière qu'il soit confondu avec l'axe du cylindre.

1/ Trouver le champ et le potentiel en tout point M de l'espace, en utilisant théorème de Gauss.

2/ Trouver le champ et le potentiel en tout point M de l'espace, en utilisant le principe de superposition.



Fil infinie

cylindre infinie

Bonne chance