

Contrôle de physique N°4

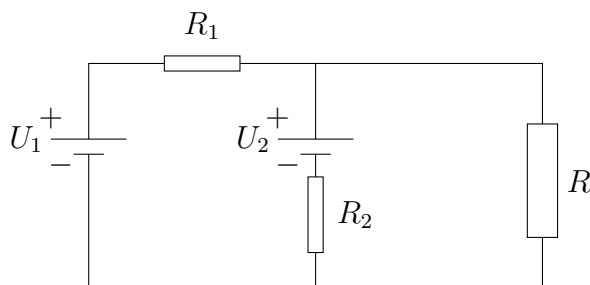
Durée : 1 heure 30 minutes. Barème sur 20 points.

NOM : _____

Groupe

PRENOM : _____

1. Le circuit ci-dessous comporte deux générateurs de résistance interne négligeable et de tensions respectives $U_1 = 500 \text{ V}$ et $U_2 = 600 \text{ V}$, deux résistances R_1 (inconnue) et $R_2 = 300 \Omega$, ainsi qu'une troisième résistance $R = 200 \Omega$. Le courant électrique à travers la résistance R vaut $I = 2 \text{ A}$.

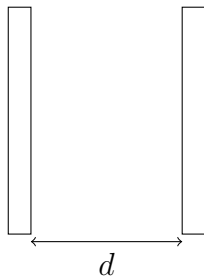


- (a) Quelle est la puissance thermique produite par la résistance R ?
- (b) Déterminer la résistance R_1 .
- (c) Si la résistance R est constituée d'un cube de fer d'arête a , quelle serait la résistance d'un cube de fer d'arête $2a$?

4.5 pts

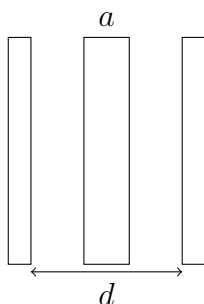
2. On considère un condensateur plan d'écartement d et dont les armatures sont de surface S . Le condensateur est chargé de sorte à être sous une tension U_0 .

Rappel : sa capacité est donnée par $C = \frac{\epsilon_0 S}{d}$.



- (a) Déterminer et représenter le champ électrique entre les armatures et à l'extérieur du condensateur.
- (b) Donner la charge portée par le condensateur et indiquer avec soin sur le dessin où elle est située.

On place alors un bloc métallique de surface S et d'épaisseur a à équidistance des armatures tout en maintenant la même tension U_0 .

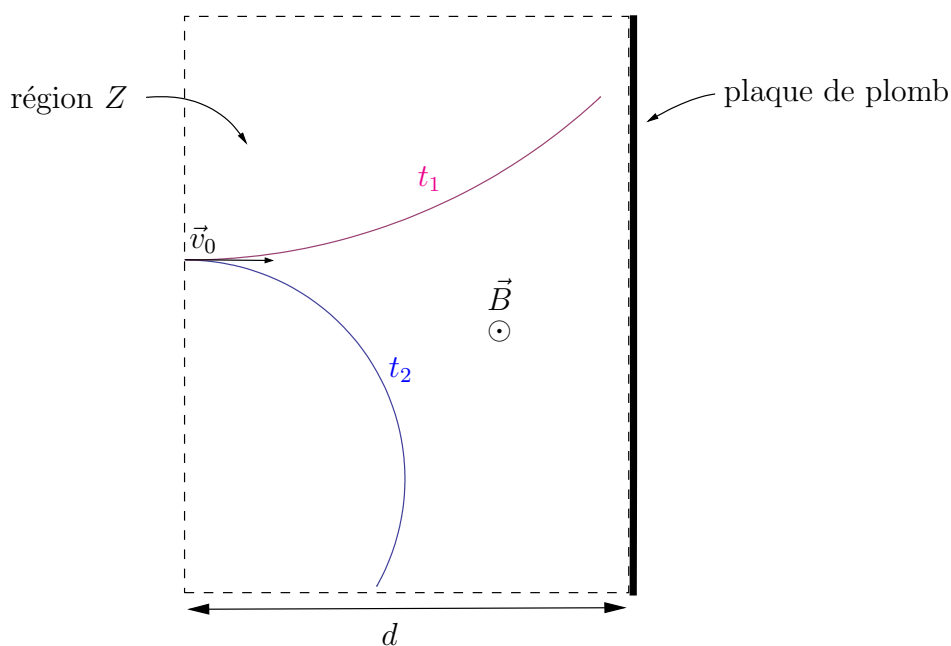


- (c) Indiquer qualitativement, mais avec soin, les endroits où se trouvent des charges en précisant leur signe.
- (d) Déterminer et représenter le champ électrique à l'intérieur du bloc métallique, entre chaque armature et le bloc, ainsi qu'à l'extérieur du condensateur.
- (e) Donner la charge portée par le condensateur.

5.5 pts

3. Des ions chargés entrent avec une vitesse horizontale \vec{v}_0 dans une région Z où règne un champ magnétique uniforme \vec{B} . Les ions possèdent des masses différentes mais ont des charges Q identiques en valeur absolue. La région Z a une largeur d et est limitée à droite par une plaque de plomb.

Les trajectoires t_1 et t_2 de deux ions i_1 et i_2 sont reproduites sur le dessin ci-dessous.



- (a) Quel est le signe de la charge des ions i_1 et i_2 ?
- (b) Lequel des deux ions a la masse la plus grande ?
- (c) Quelle condition doit satisfaire la masse des ions pour qu'ils ne percutent pas la plaque de plomb ?

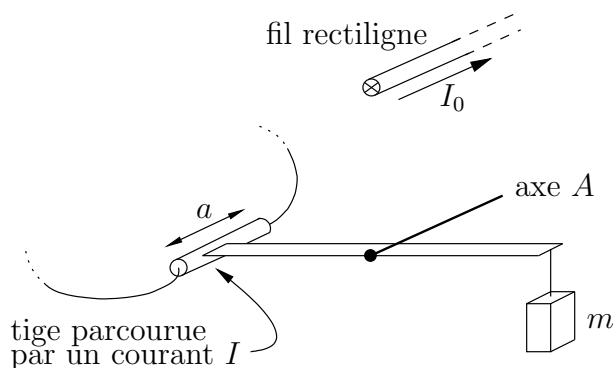
Toutes les réponses doivent être justifiées. On négligera la gravitation.

4.5 pts

4. Une balance non-métallique de longueur $2L$ est supportée en son centre par un axe A horizontal autour duquel elle peut pivoter. Une tige métallique de longueur a et de masse négligeable est fixée à l'extrémité gauche de la balance, parallèlement à l'axe A . Un long fil rectiligne parallèle à l'axe A est maintenu à une distance L au-dessus de l'axe. Il est parcouru par un courant I_0 .

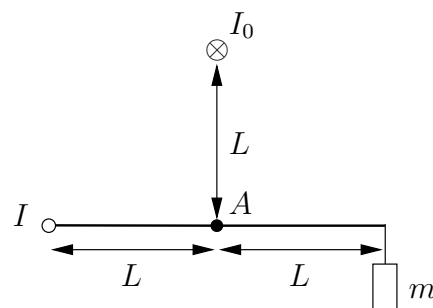
Lorsqu'une masse m est attachée à l'extrémité droite de la balance, on constate que la balance est en équilibre horizontal si l'on fait circuler un courant I dans la tige métallique.

Vue en 3 dimensions :



Vue en 2 dimensions :

(dans un plan perpendiculaire au fil)



- Esquisser sur le dessin trois lignes du champ magnétique produit par le courant I_0 .
- Déterminer le sens que doit avoir le courant I pour que la balance soit en équilibre.
- Déterminer l'expression de la masse m en fonction des autres données.

Toutes les réponses doivent être justifiées. On négligera tous les frottements.

5.5 pts

Total 20 pts