

Physique

Probatoire Scientifique Session de 2002

Série D

EXERCICE I : ÉLECTROSTATIQUE ET ELECTRODINAMIQUE.

5 points

A.

Représenter les lignes de champs du champ électrostatique dans chacun des cas suivants:

1. Autour d'une charge ponctuelle $Q > 0$ placée en un point A.
2. Entre deux charges ponctuelles $Q_A > 0$ et $Q_B < 0$, placées respectivement en A et B distants de quelques cm.
3. Entre deux plaques P_1 et P_2 parallèles et horizontales telles que P_1 soit positive et P_2 négative.

B.

Une goutte d'huile électrisée est en équilibre dans le champ électrostatique existant entre deux plaques X et Y parallèles et horizontales distante de $l = 4$ cm. La différence de potentiel entre X et Y vaut 6000 V. La goutte a un excédent de 109 électrons.

1. Quelle est la charge de la goutte?
2. Écrire la condition d'équilibre de la goutte.
3. Déterminer la masse de la goutte.

On donne: $g = 9,8$ N/kg

$|e| = 1,6 \times 10^{19}$ C.

C.

On réalise un circuit en branchant aux bornes d'une pile de caractéristiques $E = 9$ V et $r = 1,2 \Omega$, un résistor de résistance $R = 22 \Omega$

1. Représenter le schéma du montage; indiquer le sens du courant.
2. Écrire l'expression de la tension aux bornes de la pile et celle de la tension aux bornes du résistor.
3. Écrire l'expression de l'intensité I du courant dans le circuit, puis calculer sa valeur numérique.

EXERCICE II. ÉLECTROMAGNETISME

5 points

1. Un solénoïde de 25 cm de longueur est formé par une seule couche de spires jointives faites d'un fil conducteur de 0,4 mm de diamètre.
 - a. Représenter ce solénoïde en indiquant:
 - le sens du courant dans le solénoïde,
 - quelques lignes de champ,
 - b. Calculer le nombre de spires dont est constitué le solénoïde.
2. Un autre solénoïde, de même longueur et de diamètre 5cm, comportant 2500 spires par mètre de longueur, est parcouru par un courant d'intensité 0,5A.
 - a. Donner l'expression de l'intensité du champ magnétique au centre de ce solénoïde, puis calculer sa valeur numérique.
 - b. Un dispositif permet d'annuler le courant dans le solénoïde en $\Delta t = 0,01$ s. Donner l'expression de la force électromotrice d'auto-induction dont il est le siège pendant la durée Δt . Puis calculer sa valeur numérique

EXERCICE 3 : ÉLECTRODINAMIQUE**5 points**

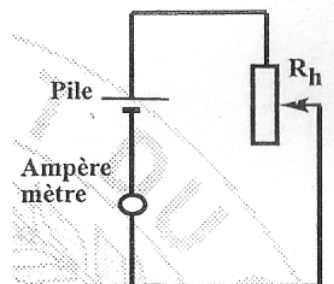
1. Lors d'une séance de T.P., un élève utilise un ampèremètre à cadran dont la graduation comporte 100 divisions. Il a consigné dans le tableau suivant ses mesures

	Calibre	Lecture	Valeur de l'intensité
(a)	10 mA	68	
(b)	300 mA	75	
(c)	1A	95	
(d)	5A	54	

1. Compléter ce tableau en indiquant la valeur de l'intensité lue.
 2. Afin de déterminer la résistance interne d'une pile par la méthode de la caractéristique intensité-tension, on constitue le circuit ci-contre. R_h est un rhéostat. L'ampèremètre est de résistance négligeable,

- a. Où faut-il connecter un voltmètre pour relever les valeurs de la tension qui vont permettre de construire, avec les valeurs de l'intensité relevées pour plusieurs valeurs de R_h , la caractéristique de la pile. On fera un schéma.
 b. Les mesures effectuées ont été consignées dans le tableau ci-dessous

I(mA)	0	20	40	60	80	100	120
U(V)	4,50	4,00	3,60	3,20	2,70	2,30	1,90



- Tracer la caractéristique $U = f(I)$ de la pile.
- déterminer:
 - sa force électromotrice E ,
 - sa résistance interne r .

On laissera apparentes tous les traces nécessaires à la résolution. On prendra pour échelles:

En abscisse 2 cm pour 20 mA

En ordonnées 2 cm pour 0,5 V

L'axe des abscisses coupe l'axe des ordonnées en $U = 2$ V.

EXERCICE IV : OPTIQUE**5 points**

1. On place sur l'axe principal d'une lentille mince convergente, un objet AB de hauteur 1,5 cm. On donne successivement à la distance objet-lentille les valeurs 2 cm, 8 cm et 16 cm. La distance focale de la lentille est 4 cm.

Reproduire et compléter le tableau ci-dessous:

Distance lentille-objet	2 cm	8 cm	16 cm
Distance image-lentille			
Image réelle (Oui/Non)			
Image inversée par rapport à l'objet (Oui/Non)			
Image plus grande que l'objet (Oui/Non)			

Un rayon lumineux tombe à la surface libre d'un liquide sous incidence de 70° . Ce rayon est dévié d'un angle de 25° par rapport à la direction du faisceau incident.

- a. Faire un schéma représentant:

- la surface réfringente,
- sa normale,
- le faisceau incident
- le faisceau transmis

b. Calculer la vitesse de propagation de la lumière dans ce liquide.

On donne:

c : célérité de la lumière dans le vide $3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$. On admettra que la célérité de propagation de la lumière dans l'air est sensiblement égale à c .

CollectionBrain